

# **Soluciones basadas en la naturaleza para un mundo urbano en crisis**

**Julián Briz e Isabel de Felipe**



***Revista Digital de ACTA***

***2023***

Publicación patrocinada por



ACTA representa en CEDRO los intereses de los autores científico-técnicos y académicos. Ser socio de ACTA es gratuito.

Solicite su adhesión en [acta@acta.es](mailto:acta@acta.es)

## **Soluciones basadas en la Naturaleza para un mundo rurbano en crisis**

© 2023, Julián Briz Escribano e Isabel de Felipe Boente

© 2023, 

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Se autorizan los enlaces a este artículo.

*ACTA no se hace responsable de las opiniones personales reflejadas en este artículo.*

## ANTECEDENTES

La naturaleza la componen los tres reinos: vegetal, animal y mineral. Resulta evidente que los urbanitas han optado por el tercero, con selvas de hormigón, hierro y cristal. El modelo está creciendo vertiginosamente y el 80% de la población en países desarrollados vive en ciudades. La situación es preocupante por motivos sanitarios, económicos y sociales. A una dependencia externa de abastecimiento de alimentos y energía se une la contaminación aérea y acústica y la generación de residuos abrumadora.

Entre las soluciones asumibles se encuentra la incorporación de la agricultura, tanto vegetal como animal, con sus vertientes alimentaria y ornamental. En este nuevo contexto, la jardinería cobra un protagonismo, tanto paisajista como ornamental, con diferentes estilos (Páez F. 2009).

Los mundo rural y urbano se ven involucrados en un torbellino donde sus funciones tradicionales se ven delimitadas, solapadas y desdibujadas creándose un nuevo entorno, *el mundo rurbano*. Sus habitantes, ciudadanos y rurales, identificados todos con el nombre de los primeros, ven entremezcladas sus actividades laborales, culturales y recreativas.

El debate entre la forma de vida urbana y rural lleva a planteamientos de convergencia, buscando los elementos positivos y negativos de cada uno de ellos, en lo que podríamos denominar un mundo cada vez más *rurbano*. Se culpa a la masificación demográfica de la ciudad como responsable de la desertización rural, cuando en realidad son situaciones problemáticas en ambos lados. La incorporación de la naturaleza al entorno urbano, huyendo de la masificación crea un entorno favorable a los urbanitas que, por otra parte, con unos sistemas de comunicación y transporte, facilitando los servicios médicos y culturales también se fijarían poblaciones en el entorno rural. En esencia se trata de crear un solapamiento entre ambos mundos cada vez más entroncados por las TIC, con estilos de vida convergentes.

El pasado mes de junio 2023 tuvo lugar en Berlín el Congreso Mundial de Ciudades Verdes, organizado por varias instituciones, entre ellas la World Green Infrastructure Network. Con más de 1.200 participantes de 40 países y un centenar de comunicaciones, se analizaron los principales problemas y posibles soluciones que afectan al mundo urbano ([Home - World Green Infrastructure Network](#)). Como denominador común se resaltó el papel de la naturaleza como instrumento restaurador del modelo insostenible actual y se aportaron ejemplos de éxitos y fracasos de las políticas urbanas actuales.

El Día Europeo de las Infraestructuras Verdes, cuyo objetivo es explorar los diversos horizontes de la vida ciudadana, analiza a través de seis paneles virtuales, con 30 ponentes internacionales, el impacto de la naturación en la convivencia ciudadana con enfoques socioeconómicos, medio ambientales, higiene y salud, así como la contribución europea en el marco global para la neutralidad climática, biodiversidad y cumplimiento de los ODS (<https://worldgreeninfrastructurenetwork.org/european-green-infrastructure-day-2021/>).

## EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS

El teletrabajo aloja a los metropolitanos en el mundo rural y los residentes en la urbe contemplan la revolución silenciosa de la agricultura urbana, invadiendo zonas edificadas. A su vez, los habitantes en el campo combinan sus actividades agrarias con otras industriales y de servicios, como el turismo rural.

De esta forma, el mundo *rurbano* se viene transformando en infraestructuras a gran escala, que identificamos como Megalópolis y Mega complejos agroindustriales.

Las Megalópolis son áreas de interacción de grandes ciudades, con espacios intersticiales para proveer de servicios y abastecimiento a sus habitantes. En la actualidad tenemos Megalópolis en pleno desarrollo por todo el mundo, estimuladas por el fuerte flujo migratorio. A título de ejemplo tenemos el caso de Guangdong, en el estuario del río Perlas (China) que integra núcleos como Macao, Hong-Kong y otras poblaciones, superando los 70 millones de personas (Cheshire J., 2022). Extrapolando, se estima que para finales de este siglo en la costa occidental africana en una franja de 600 Km habrá una Megalópolis de 500 millones de habitantes.

Los Mega Conglomerados Agroindustriales son la réplica de concentración en el espacio rural. En el caso español es de señalar el campo de Dalias en El Ejido (Almería). Se inició en 1950 en un terreno baldío marginal, con cultivos bajo plástico e innovación en las prácticas de cultivo. El conocido como "mar de plástico" en 2020 alcanzó las 13.200 hectáreas, con una producción anual de 3,5 millones de toneladas de hortalizas. En el aspecto medio ambiental se ha logrado un enfriamiento de 0,3 grados centígrados por reflexión de la luz solar y su dinámica innovadora le ha llevado a la lucha biológica contra plagas y a incorporar placas solares que, sustituyendo al plástico, combinan alimentación y energía.

En Ezhou, provincia de Hubei (China), se está poniendo en marcha un proyecto de construcción de dos rascacielos de 26 plantas para criar y sacrificar 1,2 millones de cerdos al año. Con el suministro de pienso y la cría de animales, se tiene previsto el tratamiento de residuos, obtención de biogás y generación de electricidad para todo el complejo, con una inversión que supera los 2.000 millones de yuanes.

Los cambios estructurales en los métodos productivos y en la organización de actividades van a suponer alteraciones en las costumbres de los *urbanos*. Denominador común va a ser la multifuncionalidad, añadiendo a sus costumbres habituales otras complementarias. En la ciudad aparecen los agricultores urbanos, profesionales y amateurs, incorporando a su programa de trabajo labores en el huerto o jardín. De hecho, esto ocurre ya en países como Japón, donde los oficinistas dedican parte de su trabajo a mantener el jardín comunitario donde se encuentra la empresa. Los trabajos de huerto y jardinería serán una parte de los programas en los gimnasios, o recomendaciones terapéuticas, en el denominado "agrofittness".

## EL MOVIMIENTO VERDE

El ser humano ha venido mostrando su prepotencia sobre su entorno tratando de dominarlo, sin tener en cuenta su fuerte dependencia especialmente del mundo vegetal. Alimentación, energía y necesidades básicas de los humanos y animales, están sometidos a la energía solar captada mediante la función clorofílica; sin embargo, la marginación del mundo vegetal ha sido constante, incluso en el propio lenguaje, cuando algo está inactivo, se le considera estado vegetal. Pero nada más lejos de la realidad. Numerosos trabajos están poniendo de manifiesto (Mancuso S., Viola A. 2019) la riqueza de los vegetales y sus propiedades desaprovechadas con el compromiso de apoyarles. A los cinco sentidos de los humanos y animales, los vegetales añaden 15 más (detección de la gravedad terrestre, ondas magnéticas, vibraciones...). El hecho de su inmovilidad a diferencia de humanos y animales les ha obligado a desplegar otras cualidades para sobrevivir y si las condiciones de la Tierra se vuelven adversas, serán los vegetales los últimos en quedar. Por ello debemos ir aprendiendo de su trayectoria y resiliencia ante situaciones problemáticas, como las que estamos afrontando. El cambio climático, el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación, crean un entorno hostil que amenaza nuestra existencia, por lo que conviene reflexionar, apoyándonos en principios básicos filosóficos, sobre lo que se está haciendo y lo que queda por hacer, partiendo del convencimiento de que el horizonte es complejo y que las actuaciones pueden ser múltiples y heterogéneas.



Figura 1. Fachada florida. Autor: Briz

Hoy en día se habla de las ciudades-jardín y la planificación biorregional. Se entiende que no existan “ciudades verdes” en el sentido estricto, pero sí pueden enverdecerse. Para ello debe tenerse en cuenta la conservación de los recursos naturales y un proceso de naturación urbana y rural, la disminución de desperdicios y residuos, de elementos contaminantes, un ambiente cultural y saludable y justicia social y participación urbana.

La idea de crecimiento económico y agricultura viable plantea considerar unas ciudades sostenibles, donde se dé importancia al ahorro energético, a la incorporación de la naturaleza y a la participación ciudadana en la cultura y la gobernabilidad (Guiomar X. 2015). Su espontaneidad, falta de coordinación y una cierta anarquía en su planteamiento han sido objeto de críticas serias. No obstante, su impacto en la sociedad ha sido beneficioso y ha sido emulado por técnicos, artistas y responsables sociales.

En las ciudades el “movimiento verde” se centra en una serie de puntos tales como mejora medioambiental con acciones ecológicas, democracia, descentralización, disminución de la violencia, responsabilidad global y personal, respeto a la diversidad y apoyo a las comunidades de base. Es un estilo de vida que combina los valores ecológicos, paz y justicia social. La preocupación por el conjunto de la humanidad se refleja en el principio “pensar globalmente y actuar localmente”. Aunque enfatizan la descentralización y responsabilidad de administraciones locales, no deben tomarse decisiones que tengan efectos nocivos fuera de nuestro entorno geográfico y temporal (Lawson L, 2016).

Las infraestructuras verdes urbanas tienen múltiples funciones y, consecuentemente, los beneficios se manifiestan en diversos campos entre los que podemos señalar los medioambientales, económicos y sociales.

- **Medioambientales**
  - Microclima, mitigación de la isla de calor, disminución de la contaminación
  - Mejora de la calidad del aire y la gestión del agua

- Biodiversidad
- Disminución de las huellas energética y de carbono
- **Económicos**
  - Optimización de los flujos de tráfico
  - Aumento del valor de los edificios y precios de alquiler
  - Mayor atracción de inversiones y flujos de visitantes
  - Reducción de costes energéticos por mayor aislamiento
  - Disminución de costes hospitalarios
  - Nuevas oportunidades de negocios y puestos de trabajo
  - Oferta de productos alimentarios y ornamentales
- **Sociales**
  - Mayor vertebración del vecindario y relaciones sociales.
  - Mejora de la salud física y mental
  - Aumento de la productividad en el trabajo

## PROBLEMÁTICA Y CRISIS DEL MODELO RURBANO

### EL CALDO DE CULTIVO

La vida de los humanos ha estado sometida a los avatares del lugar que habitan. En ocasiones los cambios son provocados por la naturaleza, otras veces por guerras, epidemias o motivos laborales o culturales. Las migraciones pueden ser graduales o masivas de estampa, y sus consecuencias políticas, socioeconómicas o culturales son muy diferentes. También pueden ser temporales o permanentes. Así tenemos los movimientos turísticos vacacionales o las olas de refugiados, que vienen siendo motivo de preocupación humanitaria.

En todos estos movimientos, se producen impactos en el modelo del país receptor y a su vez se solapan con una serie de paradojas y contradicciones que la propia sociedad viene experimentando, tratando de buscar un nuevo paradigma de acomodo, que diluye los límites clásicos entre lo que venimos denominando urbano y rural, fundidos en rurbano.

La ciudad se encuentra en el centro de una controversia que se proyecta en la propia vida de los urbanitas. De una parte, se constatan los fuertes flujos migratorios que están llevando a albergar al 70 % de la humanidad en núcleos urbanos, en detrimento de las áreas rurales. Por otro lado, vemos la degradación del entorno urbano, respecto a la contaminación, concentración demográfica con aumento de la criminalidad, aislamiento social de sus habitantes, dependencia exterior de recursos, acumulación de residuos, esto lo pones muchas veces. No obstante, el balance parece ser positivo a raíz de los resultados.

La cuestión radica en los posibles cambios en el comportamiento del vecindario, y la resiliencia de sus pobladores para afrontar los cambios, así como aminorar la sangría que supone para el mundo rural la salida de la población más joven y dinámica. Para ello debemos analizar el hábitat en el que se desenvuelven y la importancia creciente de las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN), centrando nuestra atención en el mundo urbano, en este caso.

De forma global, son muchos los foros de análisis, entre los que podemos destacar la naturación urbana, incorporando las infraestructuras verdes en el entorno urbanita por la multiplicidad de funciones y su impacto favorable en muchas dimensiones de la vida urbana.

La biodiversidad es una de las asignaturas pendientes del urbanita, que ha tratado de aislarse de la naturaleza, a través de infraestructuras grises de cristal, cemento, ladrillo y acero, desterrando la flora y fauna de su entorno, lo cual le está pasando factura. No obstante, en los últimos años se está produciendo una revolución

silenciosa, con el aprecio de la arquitectura bioclimática, cinturones verde azules, edificios naturados. De hecho, en términos relativos, el nivel de biodiversidad de las zonas urbanas, proclives al empleo de especies vegetales diferentes y muchas veces exóticas, es superior al mundo rural, donde la agricultura convencional se ha concentrado en unas determinadas especies más productivas aplicando economías de escala. La variedad en los huertos urbanos, las colmenas melíferas en las azoteas, el acotamiento de espacios urbanos para especies autóctonas son metas para lograr.

La arquitectura bioclimática y el biomimetismo son nuevos escenarios de ruptura con el modelo urbano actual. Los nuevos edificios en construcción y la reconversión de los antiguos deben seguir unas pautas de ahorro energético, naturación y reciclado de productos de acuerdo con la nueva demanda, en un mercado marcado por el teletrabajo, donde se combinan la oficina con el hogar, optimizando el espacio en un ambiente amigable. Las SBN tienen un punto básico en el biomimetismo donde tenemos que aprender de cómo la naturaleza ha resuelto a través de los siglos los problemas que amenazaban su supervivencia.

<https://www.ecointeligencia.com/2010/04/biomimetismo-la-inspiracion-en-la-naturaleza/>

La resiliencia de la ciudad ante el cambio climático, el desequilibrio en el abastecimiento de recursos naturales, la contaminación aérea y acústica obliga a cambiar los hábitos y costumbres de sus vecinos. De aquí la importancia en comparar la situación de ciudades en distintos países, sus problemas y soluciones, éxitos y fracasos. Como crisol de análisis interesa el papel desarrollado por las instituciones locales y ayuntamientos y la iniciativa privada. Es el caso de proyectos como Madrid Río o actuaciones en hospitales como en Oslo o huertos urbanos en París. Se plantea qué se puede mejorar en la situación actual, quién debe de tomar la iniciativa y cómo se debe democratizar el proceso en la toma de decisiones. Además de los consabidos aspectos económico-financieros, hay áreas que pueden mejorarse según muestran las experiencias habidas, como es la simplificación burocrática, la participación ciudadana y la coordinación de todos los actores involucrados, técnicos, funcionarios, investigadores, vecindario. En el escenario europeo hay que anotar las acciones llevadas a cabo por la Comisión y el Parlamento, su vertebración con las necesidades emanadas desde la base y la coordinación con los actores nacionales y locales, resultando muy oportuna la propuesta de establecer el Día Mundial de las Ciudades Verdes.

## **DERECHOS, DEBERES Y MIGRACIONES URBANOS**

Un líder quechua en el Perú andino, defensor de la madre tierra (pacha mama) comentaba que los recursos disponibles no son herencia de los antepasados sino préstamo de nuestros descendientes. Conforme los humanos vamos satisfaciendo nuestros deseos nos vamos creando otros reales o potenciales. Al que le falta el pan no tiene nada más que un problema. Cubiertas las necesidades básicas de alimentación y salud, surgen preocupaciones por el medioambiente, bienestar animal, biodiversidad y cambio climático que deben abordarse conjuntamente de forma global y local.

Somos conscientes de que los buenos deseos deben plasmarse en realidades, lo que significa que debemos dedicar recursos económicos y humanos programados en periodos de tiempo. A nivel global tenemos los ODS, de los cuales el número 11 sobre ciudades sostenibles les afectan directamente, aunque otros varios también están relacionados con las mismas.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>.

En el ámbito nacional y local la heterogeneidad en las medidas adoptadas es manifiesta. En países como Alemania, Francia o Eslovenia, hay regulaciones sobre subvenciones, exacciones fiscales u ordenamiento en la incorporación de cubiertas verdes en los edificios. Otras veces el estímulo a las infraestructuras verdes viene simplificando los trámites burocráticos, dando apoyo a la iniciativa privada, colaborando con los vecinos en el mantenimiento y organizando actos culturales.

Aspecto esencial es la concienciación ciudadana de los beneficios de las infraestructuras verdes en relación con las infraestructuras grises, aportando datos objetivos sobre los resultados. El impacto esperado y el periodo de

tiempo en alcanzarlo son también aspectos de gran interés. A mayor proximidad mayor apreciación. Las predicciones a varias décadas provocan desconfianza y solo una parte de la población se considera involucrada. <https://eufundingoverview.be/funding/renovation-wave-european-green-deal>

Los flujos entre los distintos hábitats se producen de formas muy diversas y sus consecuencias son también muy variadas. Sabemos de los periodos de colonizaciones donde diversas culturas se fusionaban, a raíz de un cambio en el modelo de sociedad, siendo los países occidentales los que han tenido un mayor protagonismo a nivel mundial (Inglaterra, España, Portugal, Holanda) implantando nuevos modelos políticos y socioeconómicos no siempre exitosos.

Hay invasiones temporales por motivos de ocio y recreo como es el caso del turismo, con impacto económico y cultural, como sabemos muy bien en España. Las migraciones en busca de trabajo o seguridad alimentaria y personal están provocando una estampida de desplazados en todo el mundo.

Hay experiencias en países en desarrollo donde comunidades rurales se han trasplantado, tanto vecinos como ayuntamiento, colegio y sacerdote, a un entorno urbano, como es el caso del Alto en La Paz, o en los alrededores de Lima, Caracas y otros municipios. De esta forma la nueva colonia mantiene, en parte, sus costumbres rurales y estrecha lazos económicos y culturales con la urbe. Otras veces, de forma más gradual, se van agrupando en distritos formando unos guetos culturales.

## **CRISIS Y PARADOJAS**

Somos conscientes de la multitud de problemas que afrontan las personas tanto en el campo como en la ciudad. No obstante, hacemos especial referencia al mundo urbano, Las grandes concentraciones demográficas generan problemas medioambientales, salud, desequilibrio en consumo energético y alimentario y generación de residuos, con una dependencia del mundo rural.

A modo de ejemplo, la temperatura en las ciudades españolas ha subido el doble que la media mundial en los últimos 50 años (M. A. Criado, D. Grasso, 2018). La geometría urbana atrapa la radiación solar y dificulta las corrientes de aire favoreciendo el aumento de calor y la contaminación provocada por vehículos, calefacciones y aire acondicionado. Por ello al calentamiento global se une la "isla de calor urbana". No obstante, se puede atemperar el efecto "isla de calor" de las grandes ciudades, pues a nivel global se pueden reducir hasta 5 grados la temperatura interior de un edificio en verano y mantenerla cálida en invierno, ahorrando hasta 500 €/m<sup>2</sup> al año. (Akira Hoyano A, Takahashi H. 2023).

Un metro cuadrado de cubierta vegetal genera el oxígeno requerido por una persona en todo un año y atrapa 130 gramos de polvo por año (Darlington, 2001) por lo que también mejora el rendimiento y reduce malestar en las personas que tienen vegetación en su lugar de trabajo (Lohr et al.1996).

En cuanto a la contaminación, un edificio de cuatro plantas (60 metros cuadrados) puede filtrar al año 40 toneladas de gases nocivos y 15 kg de materiales pesados y se calcula que cinco metros cuadrados de cubierta vegetal limpian lo que contamina un coche al día. (Wolverton et al. 1989). Asimismo, una cubierta vegetal aísla hasta 10 decibelios la contaminación sonora.

Hay un contraste evidente entre el centro y la periferia en las ciudades, ocasionado por la mayor concentración demográfica y las fuentes de calor. Ello provoca un incremento de la morbilidad urbana, especialmente en las enfermedades crónicas, en niños y personas mayores. En 2015, 8,8 millones de personas murieron en el mundo por contaminación aérea, el doble que por accidentes de tráfico.



La contaminación atmosférica disminuye la esperanza de vida en dos años, debido al impacto de sustancias químicas provenientes de la agricultura, la industria y el tráfico. Son especialmente nocivas las partículas finas PM2.5, lo que aconseja un endurecimiento de la legislación vigente, con límites máximos tolerados. En la UE es de 25 microgramos por m<sup>3</sup>, pero la OMS recomienda 10.

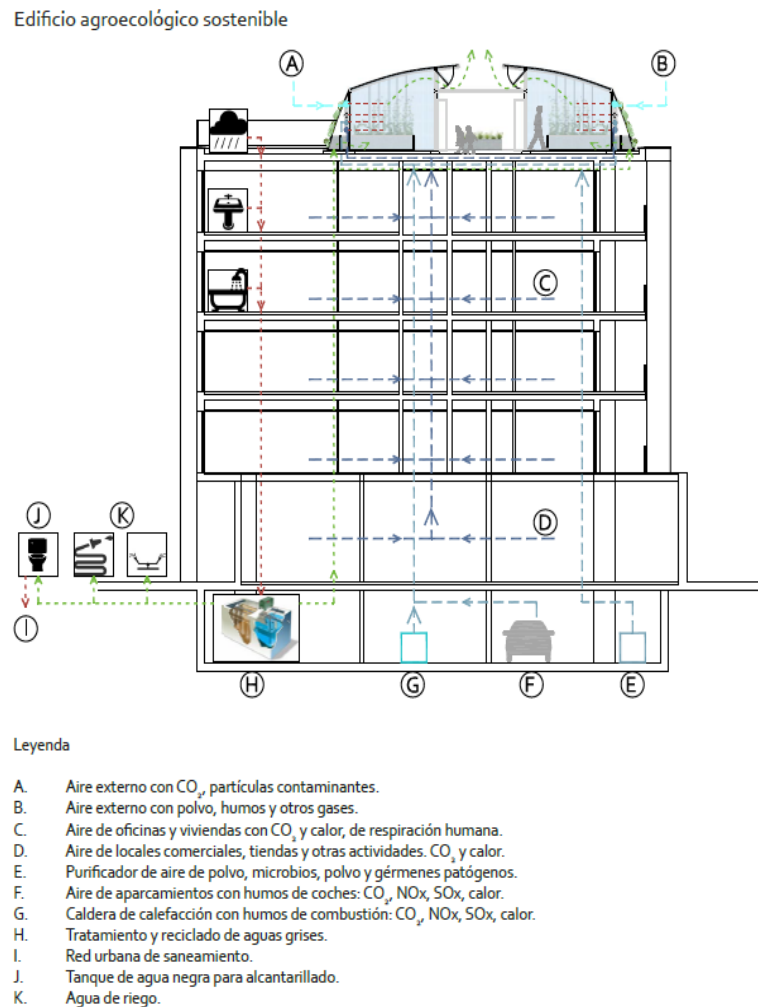


Figura 2. Edificio agroecológico. Autor: Joaquín Sicilia

Existe un efecto nocivo de la contaminación del aire en la salud humana. Las soluciones se centran en dos escenarios, para reducir las emisiones contaminantes y aumentar las fuentes de inmisión. Los contaminadores de emisiones son principalmente el tráfico, la industria y la calefacción central en hogares y oficinas. Para reducir el tráfico, muchas ciudades introducen zonas de bajas emisiones que limitan la circulación de vehículos. Las actividades industriales pueden abordarse mediante técnicas disponibles, permisos especiales y reglamentos. La contaminación doméstica causada por la calefacción central puede regularse con medidas que aborden la quema de combustibles sólidos. Las fuentes de inmisión capturan y eliminan los elementos contaminados.

La naturaleza puede ayudarnos a través de la naturación urbana. Las plantas son capaces de capturar el CO<sub>2</sub> de la respiración humana regular y enfriar la atmósfera a través de actividades de transpiración y fotosíntesis. Mediante técnicas adecuadas, con la urea cristalina el NO<sub>2</sub> puede transformarse en N<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> evitando el ácido nítrico. Las partículas PM también se capturan en la superficie y las raíces de las plantas y el sustrato. Las consecuencias adicionales del efecto de enfriamiento con el cambio en la temperatura del gradiente son los flujos de circulación de aire, que eliminan el calor y la atmósfera contaminada, reduciendo el efecto isla y la concen-

tración de contaminación. Por lo tanto, es necesario adoptar medidas para mejorar la situación, disminuyendo las emisiones y aumentando las inmisiones en un proceso de crecimiento urbano y aumento de temperatura. La naturación se ofrece como solución basada en la naturaleza, a través de pasillos, paredes y tejados verdes, láminas de agua y otros.

Las SBN constituyen un instrumento útil, asequible y fácil de aplicar con su capacidad multifuncional (Briz J., Kohler M., De Felipe I. 2019) Entre las múltiples ventajas que ofrecen podemos señalar la mejora medio ambiental aminorando el cambio climático y la isla de calor de muchos núcleos urbanos, afectados de contaminación atmosférica y acústica (Belcic A. 2023).

El nivel de estrés urbano afecta a problemas cardiacos y pulmonares entre otras dolencias. El aumento de biodiversidad en plantas, invertebrados y avifauna se produce al servir de refugio a muchas especies expulsadas del mundo rural por los agroquímicos y la selección humana.

La vegetación es un aislante energético junto con los sustratos. Un espesor de 20 cm. reduce la transmisión de calor hasta un 96%. La contaminación acústica ocasiona problemas de tensión arterial, enfermedades cardiovasculares o insomnios. Trabajos en paredes verdes muestran una reducción de hasta un 40% en los ruidos.

La gestión del agua de lluvia es otra faceta a considerar. Hay una capacidad de retención en las cubiertas verdes que disminuye las escorrentías de aguaceros sobre el alcantarillado y mantiene la humedad ambiental, pudiendo reciclarse para huertos y jardines. Finalmente, y no de menor interés, la naturación facilita lugares de recreo, impulsando las relaciones sociales en espacios marginales o abandonados, ubicados en la proximidad del vecindario, como cubiertas o terrenos baldíos.

## **NATURACIÓN RURBANA: VISIÓN GLOBAL**

### **ORNAMENTACIÓN Y JARDINERÍA**

La ornamentación es una de las dimensiones tradicionales de la naturación.

El enfoque androcéntrico a nivel planetario ha condicionado nuestras relaciones con la naturaleza, persistiendo no obstante una biofilia en nuestro interior que nos demanda una mayor aproximación a la misma. La agricultura, como cultura del agro, es el instrumento con mayor fluidez en esas relaciones. El abastecimiento de alimentos es la faceta más apreciada y del mundo rural está penetrando de forma silenciosa en el mundo urbano. La faceta ornamental tradicionalmente se ha considerado un lujo, asumible por las clases pudientes, aristocracia y gobernantes. No obstante, la elevación del poder adquisitivo está impactando en una nueva ola, donde la producción de alimentos es una forma de entretenimiento de los urbanitas, y la jardinería es objeto de interés tanto de instituciones públicas como privadas.

Los públicos, parques y jardines, se nutren de fondos del Estado y son de libre acceso, en tanto que los privados se mantienen para grandes propietarios o en pequeñas parcelas individuales. La situación difiere según países. En el Reino Unido del 80% de las viviendas tienen jardín privado, en Francia el 45% y en España el 7 % (Hustey A. 2009).

El alojamiento de los nuevos inmigrantes ha llevado a las ciudades a construir en tiempo récord verdaderas colmenas de hormigón, sin espacios verdes, creando problemas de hacinamiento y relaciones humanas. Una solución asequible la aporta la agricultura en altura (Vertical Agriculture) que aprovecha espacios marginados en el entorno del ciudadano (cubiertas, paredes, balcones, interiores).

El jardín es una isla en tierra firme. Hay que ajardinar los sueños al ayudar a escapar de la realidad siendo el arquetipo de paraíso terrenal. En muchas casas romanas, musulmanas o griegas el hogar tiene el corazón verde, el jardín. La edad de oro de la jardinería está por venir, con el fuerte proceso de urbanización y la gran demanda de los urbanitas por espacios verdes en el entorno. Es aquí donde la agricultura en altura tendrá un papel estratégico.

Hablando de estilos en jardinería, a diferencia de otros países (Japón, Francia, Reino Unido) en España no existe una línea definida por motivos diversos. La diversidad climática, el poco reconocimiento de la tradición y la prioridad concedida a otros eventos, como la colonización de América. Existen ejemplos regionales de interés como los patios andaluces, los pazos gallegos, los huertos y claustros en los conventos, los jardines botánicos o renacentistas, que de forma aislada han ido floreciendo.

Los estilos de los jardines se entroncan con las bellas artes y la cultura de cada país (Páez. 2009. Pág 191) por lo que su estudio permite profundizar en el conocimiento de hábitos y costumbres de los pueblos. La propia agricultura urbana es consustancial al desarrollo de la ciudad. En un principio formaba parte de la vida cotidiana, donde el huerto anexo proporcionaba los productos frescos y básicos para su alimentación (hortalizas, huevos, leche, carne). Por motivos especulativos o sanitarios se fue expulsando. Su impulso temporal se produjo a causa del desabastecimiento en épocas de guerra, como los "Huertos de la victoria" o de apoyo a familias marginales en terrenos públicos, pero hoy día hay un movimiento de recuperación silenciosa con carácter lúdico y ornamental.



*Figura 3. Jardín del Castillo Villandry. Autora: De Felipe*

La escuela francesa de jardinería se incluye dentro del racionalismo y control de la naturaleza, llegando a su esplendor en la época de Luis XIV, el Rey Sol, con los jardines de Vaux (símbolo de la ingenuidad) y Versalles (fruto de la envidia), con maestros jardineros como Mollet y Le Notre. A nivel privado podemos mencionar el caso del español Joaquín Carvallo, de Don Benito (Badajoz), que remodeló el jardín del castillo de Villandry, convergencia de alimentación y ornamental. Los parterres son árboles frutales y las parcelas, combinación de colores de calabazas, tomates, pimientos y berenjenas entre otros. En su diseño se hizo una interpretación de la tradición con visión de la actualidad del momento. (Figura 3. Jardín del Castillo Villandry. Francia. De Felipe)

Frente al racionalismo francés, en Europa surgieron otros movimientos como la revolución paisajista inglesa, en la búsqueda de la adaptación botánica y climatológica al entorno, siguiendo filosofías orientales y reacciones espontáneas de sostenibilidad. La horticultura ornamental se ve impulsada por especies exóticas, procedentes muchas de ellas de América, buscando métodos de cultivo con adaptación sin pretensiones ornamentales. Hay una cierta libertad al buen hacer de la naturaleza y Bacon propone un paisajismo moderno asilvestrado (nature wilderness) disfrutando de frutos y colores espontáneos. El jardín debe de tener todo tipo de plantas que de

forma espontánea ofrezca frutos, alimentos, medicinas y belleza ornamental. En esencia la jardinería paisajista debe resaltar la belleza natural en libertad, sin limitación, pero ocultando los objetos no decorativos.

La jardinería forma parte de la agricultura ornamental y su evolución está ligada a la botánica y evolución de las plantas. Sus creadores, los jardineros, tienen connotaciones profesionales diversas. En primer término, los botánicos (biólogos, agrónomos, farmacéuticos) que estudian las variedades, sus propiedades. Entre los más notorios en nuestros días tenemos al francés Patrick Blanc, impulsor de las paredes verdes y con proyección internacional. Arquitectos y diseñadores planifican el lugar y forma de los edificios ajardinados. Las técnicas de cultivo y mantenimiento las aportan ingenieros agrónomos, físicos y químicos que optimizan los recursos disponibles. Finalmente, y no de menor interés, tenemos los comunicadores (periodistas, filósofos, escritores) que aconsejan y marcan tendencias. Entre los protagonistas de la jardinería, tenemos figuras como arquitectos y botánicos: Roberto B. Marx, creador de la jardinería naturalista, Gaudí, Le Corbusier.



*Figura 4. Caixa Fórum. Madrid. Autora: De Felipe*

Tanto el campo como la ciudad están viviendo situaciones que tienen dimensiones globales, con enfoques generales pero que deben considerar los impactos y gestión a nivel local.

## **MULTIFUNCIONALIDAD DE LA AGRICULTURA URBANA**

La naturaleza se materializa en la ciudad a través de la agricultura urbana, en sus vertientes alimentaria y ornamental, con una serie de funciones que facilitan su versatilidad para adaptarse a las exigencias de los urbanistas. Describimos a continuación algunas de las dimensiones más significativas (Briz J, De Felipe I. 2015).

### **a) Seguridad alimentaria integral.**

Incluye abastecimiento de alimentos y su inocuidad. Habitualmente la gestión corresponde a los Ministerios de Agricultura y Sanidad y a los departamentos correspondientes de la Administración local.

El planteamiento de la gobernanza en este ámbito varía significativamente según el grado de desarrollo de los países. En las ciudades de los países desarrollados tiene un carácter testimonial basado en la motivación personal, la publicidad que ofrece su cultivo para clientes de restaurantes o la ocupación del ocio y relaciones sociales. No obstante, la crisis económica ha impulsado a la población marginal a las prácticas agrarias, así como en periodos problemáticos, como guerras, pandemias y desabastecimiento.

#### **b) Desarrollo económico.**

Se generan unos ingresos con la actividad agraria, que en ocasiones son los únicos existentes y otras veces complementarios, en estratos de la población marginada. La creación de puestos de trabajo debe encuadrarse dentro de las políticas contra el desempleo. En ambos casos son hechos a tener en cuenta en situaciones de crisis económicas. Las políticas financieras y fiscales tienen también un papel relevante en este apartado.

#### **c) Medio ambiente y paisajismo.**

La actividad de las plantas a través de la función clorofílica captando CO<sub>2</sub>, devolviendo oxígeno, fijando partículas de polvo y metales pesados, es de consideración dentro de las acciones en la lucha contra la contaminación. Los efectos de aislamiento térmico y acústico se complementan con el reciclado de la emisión de gases de calefacción para invernaderos en edificios. La mejora del paisaje incrustando el verde en las masas grises de hormigón y cristal es otra faceta de interés

#### **d) Salud.**

La agricultura urbana (AU) ayuda a lograr una dieta nutritiva más equilibrada al incorporar hortalizas frescas. Al mismo tiempo, el ejercicio físico realizado es saludable y el paisaje verde se considera un factor contra el estrés y mejora de la salud mental. Los servicios sociales utilizan la AU como terapia en drogadictos y personas con desequilibrios mentales.

#### **e) Planificación urbana y normativa.**

La agricultura necesita un espacio físico para su desarrollo, por ello los planificadores de la ciudad deben tenerla en cuenta buscando un equilibrio con la zona edificada, inclusive dentro de la misma.

Las normas sobre uso de espacio urbano deben recoger explícitamente su utilización, acotando y reservando las adecuadas proporciones para actividades agrarias, evitando con ello conflictos de ilegalidad y alegalidad. La agricultura urbana en altura (Briz J., Kholer M., De Felipe I., 2017) tiene especial interés en estos últimos tiempos al aprovechar espacios infrautilizados.

Las tipologías legales existentes deben adaptarse a las nuevas exigencias sociales, donde se combinen la vivienda, alimentación, medioambiente y áreas de recreo y expansión, evitando situaciones discriminatorias. La evaluación y seguimiento del impacto de dichas políticas, permitirá ir adaptándolas a las necesidades reales.

#### **f) Ocio y recreo.**

La naturación urbana implica incorporar la naturaleza a nuestro entorno inmediato y este viene siendo un deseo cada vez mayor entre los que viven alejados del campo. Los espacios verdes y abiertos permiten esa relajación y al mismo tiempo ocupan parte de nuestra vida ociosa y sedentaria. Centros hospitalarios y comunidades vecinales impulsan la incorporación de la agricultura en su ambiente próximo.

### **g) Relaciones sociales.**

Nuestro mundo de comunicación y redes sociales fomenta, paradójicamente, el individualismo y las escasas relaciones con nuestros vecinos geográficos. Se necesitan actividades conjuntas, políticamente neutras, que fomenten esa socialización y comunicación, con espíritu comunitario. El huerto urbano tiene también un elemento de relaciones intergeneracionales donde abuelos, padres e hijos comparten actividades conjuntas.

### **h) Educación y formación.**

La actividad agraria es una escuela de formación permanente sobre la madre naturaleza. Cada vez son más frecuentes los planes de formación en los que se incluye y colegios que tienen huertos urbanos y clases prácticas que muestran los conocimientos básicos agrarios.

## **EL MUNDO RURAL**

El mundo rural se enfrenta a retos de ámbito *glocal* (global más local), difíciles de comprender y menos de gestionar de forma unilateral y aislada, como son el cambio climático, las migraciones a núcleos metropolitanos, los cambios en los mercados por interacción de nuevas tecnologías o regulaciones comerciales. Las producciones ganaderas o frutales a través de cultivos en laboratorios tendrán impactos medioambientales, pero también socioeconómicos. Existe también la competencia entre los factores productivos, tierra, agua, abonos, fitosanitarios. Los huertos solares, plataformas eólicas o la urbanización ocupan superficies fértiles, que podrían ser destinadas a producción de alimentos. El agua se plantea para uso doméstico, pero también para obtención de hidrógeno en nuevas fuentes energéticas. A todo ello, los habitantes rurales deben responder con innovaciones, incrementando la productividad, gestión empresarial, lucha biológica o agroecología, a nivel local.

## **REGULACIONES ADMINISTRATIVAS Y ESTRATEGIAS EMPRESARIALES**

La presión social sobre el cambio climático para sustituir el modelo insostenible de vida actual está llevando a todos los actores involucrados en el mundo *rurbano* a replantear sus planes y estrategias venideras. Científicos y académicos reconducen sus líneas de investigación hacia temas de sostenibilidad medio ambiental, cambio climático, huella de carbono, contaminación. Las Administraciones, tanto nacional como local, buscan soluciones mediante regulaciones y políticas fiscales, coherentes con los objetivos mencionados.

Las empresas, especialmente las grandes corporaciones, orientan sus estrategias hacia la neutralidad en la balanza de carbono, ahorro energético y temas sensibles a la opinión pública, como muestra de su responsabilidad social corporativa. Para ello mantienen sus líneas productivas y de trabajo en sus lugares operativos y tratan de compensar sus deficiencias con el desarrollo de SBN en otros lugares, plantando árboles, desarrollando espacios verdes e impulsando los ya existentes con una gestión más ecológica.

Con esta práctica, a nivel global se cumple el balance de cero impactos en la huella de carbono y equilibrio en el cambio climático. Sin embargo, surgen una serie de interrogantes sobre la eficiencia neta de dichas estrategias, sin producir discriminaciones y desequilibrios geográficos. En lugar de innovar e introducir nuevas técnicas que reduzcan in situ y de forma global los efectos nocivos de la huella de carbono, la contaminación y desperdicio energético y de recursos naturales, trasladan el problema a otro lugar, donde se reproducen los conflictos en la gestión de recursos agrícolas además de los correspondientes desequilibrios sociales en las poblaciones que allí habitan.

A título de ejemplo, la proliferación de coches eléctricos en la urbe reduce las contaminaciones aérea y acústica en ese entorno, pero traslada al lugar de producción de esa energía eléctrica ciertos problemas, en caso de no aplicarse la tecnología adecuada. Sería más coherente planificar la ciudad, con espacios verdes, donde los ciu-

dadanos estuviesen a una distancia adecuada del lugar de trabajo y acceso a los servicios básicos, para que pudieran hacerlo como peatones. El teletrabajo puede ser una herramienta de gran utilidad en muchos de estos casos.

Los problemas derivados del propio proceso productivo suponen un escenario a considerar. Publicaciones como "No to nature (based solutions) dispossession" llaman la atención en este campo, donde grandes empresas eléctricas (ENI en Italia), alimentarias (Nestlé), tecnológicas (Microsoft), plantean neutralidad en el balance de carbono, como lavado de conciencia, mediante la actuación en millones de hectáreas que secuestran carbono atmosférico, que resulta utópico en la mayoría de los casos

La sociedad debe incentivar la sostenibilidad medioambiental de todos los actores que la integran. El mundo empresarial es uno de los más dinámicos por lo que la UE ha diseñado una estrategia denominada "taxonomía verde" que evalúa las actividades reales medioambientales y climáticas, evitando los oportunistas que hacen un mero "lavado verde" para obtener fondos. (García Santos, M.N. 2023). Por ello, en el reglamento de dicha taxonomía se especifican los objetivos y normas de desarrollo:

- Mitigar el cambio climático
- Adaptación al cambio climático
- Gestión sostenible del agua y recursos marinos
- Tendencia a una economía circular
- Control de residuos y contaminantes
- Protección de la biodiversidad

Para que las empresas sean seleccionadas en los programas de apoyo en la UE deben estar incluidas en el marco de la taxonomía y si cumplen los criterios técnicos estarían alineadas. Los criterios técnicos ya están operativos en el caso de los dos primeros y los otros cuatro lo serán a finales de 2023. Las actividades elegibles en relación con los objetivos pueden tener una contribución directa, ser facilitadoras de otras actividades o transicionales, es decir, que no dificulten el potencial de mitigar el cambio climático. Una actividad elegible se encuentra alineada con la taxonomía si, de forma significativa contribuye al menos a uno de los seis objetivos indicados, no causa perjuicios a los restantes y respeta las salvaguardias sociales siguiendo las directrices de la OCDE para las multinacionales, los derechos humanos de la ONU y los principios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Con ello las empresas seleccionan las actividades elegibles para cada objetivo y las comparan con su actividad total para saber la proporción de su alineación.

## CONFLICTOS Y PARADOJAS

La crisis *urbana* se manifiesta en diferentes escenarios, desde el político, al socioeconómico o cultural y tiene interacciones entre ellos. Acontecimientos como COVID19, además del sanitario, están cambiando el modus operandi laboral con el rápido incremento del teletrabajo y el potencial de flujos desde la urbe al campo.

El área económico comercial no deja de ofrecer ciertas paradojas. Zonas exportadoras hortofrutícolas, como España, logran competir en el mercado internacional gracias a sus ventajas comparativas. Sin embargo, las nuevas tendencias del campo a la mesa y el consumo local priorizan el consumo de productos de la proximidad. También llama la atención el envío de productos de gran contenido acuífero, como los hortofrutícolas, de zonas de sequía a otras lejanas de elevada pluviometría.

Anotaciones similares podríamos aplicar a los productos ecológicos en origen pero que al enviarse a mercados lejanos dejan huellas de carbono y energéticas nada desdeñables.

Si extendemos esos criterios a otros campos como el turismo, también podríamos recomendar el turismo local en lugar del internacional, con menor impacto en el medio ambiente. En cuanto al consumo de productos de temporada y locales, supone también un cierto sacrificio del consumidor que tiene capacidad adquisitiva para ampliar su dieta alimentaria.

El "bienestar" del entorno es también un escenario de análisis y discusión. El mundo animal (<https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>) vegetal y mineral pueden ser objeto de agresión por la especie humana. Es sobradamente conocido el mundo animal, pero también el vegetal (<https://www.arkopharma.com/es-ES/las-plantas-seres-vivos-y-complejos>) (poda, modificaciones genéticas) tiene sus defensores y el mineral a través del paisaje cuenta también en este campo. La ganadería está en el punto de mira por el impacto medioambiental, especialmente el vacuno y el porcino, tanto por sus efectos gaseosos como los purines, así como por las condiciones de alojamiento que también implican a otras especies. A lo largo de la cadena alimentaria tenemos también los mataderos y formas de sacrificio. Todo ello conduce a otro escenario conflictivo sobre los hábitos alimentarios, si deben primar solamente los vegetales o una dieta compensada con los productos animales

Otra área de conflictos está en el mercado profesional. Tradicionalmente, las innovaciones cuando se producían se limitaban a mejorar las prácticas existentes. Las asociaciones gremiales medievales marcaban las pautas de aprendices y maestros y sus tiempos, donde la experiencia era clave. No obstante, con la industrialización se inicia una etapa rupturista, con innovaciones que marginan experiencias anteriores, como es la informática, ingeniería genética, robótica y otras. Se estima que en tres décadas la mitad de las profesiones actuales serán sustituidas por otras nuevas. A título de ejemplo, entre las nuevas profesiones tenemos piloto de drones, experto en datos, agricultor urbano.

(<https://www.lavanguardia.com/vida/formacion/20210223/6258266/perfiles-mas-demandados-mejor-pagados-2021.html>).

En el entorno familiar, los nietos enseñan a los abuelos el manejo del ordenador o del teléfono inteligente.

En el ámbito agrario, es conocida la posición encontrada de la ecología y la ingeniería genética, hecho que no se produce en otras áreas como la medicina, donde se toleran los cambios genéticos en productos como la insulina. Como contrapartida existen los partidarios de no manipular la naturaleza obligando a plantas y animales a seguir ciertos patrones de comportamiento marcados por los hombres con mejoras en las especies animales y vegetales, pero en detrimento de la biodiversidad. Se habla de "castración vegetal" al lograr frutales sin fruto y frutos sin semillas para satisfacer al cliente.

En jardinería se plantean los modelos inglés, proclive a dejar libertad a la naturaleza y francés que a través de la poda da forma según diseños planificados.

Otro escenario de crisis es el reparto del poder político, al dar prioridad a la distribución demográfica o al territorio según las reglas de juego.

En el horizonte cultural se viene diciendo que el mundo rural es el guardián de las tradiciones en tanto que el urbano es más proclive a implantar modelos externos con pérdida de su propia identidad. Sin embargo, con las nuevas TIC, los flujos de comunicación de nuevas tendencias impactan en todo el espectro *rurbano* y a nivel global hay ciertos núcleos creadores de modas que no tardan en implantarse en todo el mundo. Resulta paradójico que personas críticas con la vida y políticas norteamericanas, tengan hábitos de consumo, musicales y vestimenta de ese país.

Estamos, pues, en un mundo de contradicciones y polémicas continuas, donde se defienden ideas que no tienen en cuenta las consecuencias y donde se siguen comportamientos diferentes a lo que se propone. Hay una



crisis de identidad en el mundo *urbano* que puede tener consecuencias futuras inesperadas, pero hay una conciencia generalizada en que las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN), tienen un componente de sostenibilidad accesible y buen punto de partida.

## ENFOQUE URBANÍSTICO MEDIOAMBIENTAL

La convivencia del hombre con la naturaleza ha sido un proceso constante a lo largo de la historia, con altos y bajos en función de factores socioeconómicos y del entorno medioambiental. En sus comienzos la especie humana estaba integrada totalmente en el medio natural dedicada a la caza y recolección de frutos silvestres. La llegada de la agricultura permitió el sedentarismo y el comienzo del núcleo urbano, liberando a ciertos grupos de personas para dedicarse a otras actividades como la artesanía o las artes liberales, entre otras, restringidas en los pueblos nómadas.

Por cuestiones defensivas y fiscales, las ciudades se fueron concentrando tras recintos amurallados, lo que limitaba el espacio disponible dedicado exclusivamente a la vivienda. No obstante, tenemos numerosos ejemplos de áreas verdes en jardines como Babilonia o huertos periféricos, como en Cuzco. Por motivos especulativos, la naturaleza se ha visto expulsada de los núcleos urbanos, que rompieron los límites amurallados expandiéndose con penetración en la naturaleza.

En el siglo XX la preocupación higiénico-sanitaria llevó a nuevos planteamientos en la gestión de zonas verdes, cuantificando la proporción de superficie a dedicar a parques y jardines (15%), complementarios con una reserva forestal perimetral (mínimo 10 km).

La carta de Atenas 1933 sienta los principios del urbanismo moderno incluyendo la naturaleza en la planificación, así como los espacios libres (Reyes Paecke S., 2019). No obstante, el enfoque se limita a parques y jardines, siendo la Conferencia sobre Medio Ambiente Humano (Estocolmo 1972) la que tiene una visión más amplia de ecosistema. La visión de la naturación urbana como la de infraestructuras verdes reconoce la variedad de servicios, directos o indirectos que los espacios naturales brindan a la sociedad. Además de recreo, paisaje, alimentación o mejoras higiénico-sanitarias, hay dimensiones no apreciadas por el mercado de forma directa como la biodiversidad, relaciones sociales, gestión agua de lluvia, secuestro de carbono y otras. La naturación y las infraestructuras verdes superan, pues, la idea inicial de zonas verdes planificadas e incluyen el conjunto natural, vegetal y animal de forma interconexiónada.

Ello supone una mayor complejidad para la comprensión de urbanita que necesita unos criterios de apreciación y valoración a la hora de consignar recursos para la mejora de su entorno de forma sostenible. Cabe plantear unas evaluaciones técnicas, socioeconómicas y medioambientales utilizando criterios coherentes.

El movimiento verde urbanístico está cuajando en diversas ciudades españolas (Barcelona, Vitoria, Valencia, Sevilla, Zaragoza) aunque con un cierto retraso respecto a otros países europeos.

A título de ejemplo, exponemos una evaluación de la infraestructura verde de Madrid, para mejorar la resiliencia sociológica (Suarez M., Riveiro A., 2020). Se evalúan planes, proyectos y programas mediante un índice de resiliencia que varía de (-10) a (+10) con impactos positivos, neutros o negativos. El valor medio de las políticas aplicadas resulta positivo +4,3. Entre los aspectos más favorecidos resaltan la innovación y el aprendizaje, impacto temporal y justicia social. Aparecen marginados la autosuficiencia, la autonomía y la gobernanza polí-céntrica.

Dentro de las políticas analizadas los principales planes estratégicos son: Plan de Infraestructuras Verdes y Biodiversidad, Plan Director de Zonas Verdes, Plan A y Plan Estratégico de Descentralización Municipal. Las 620 actuaciones de las políticas desarrolladas se clasifican en 92 categorías que son evaluadas con el Índice de Resiliencia, identificando una diagonal de desigualdad Noroeste-Sureste.

De forma más específica el Plan de Infraestructura verde y biodiversidad hace un diagnóstico del patrimonio natural con el apoyo de un equipo multidisciplinar de empresarios, políticos, técnicos y organizaciones ciudadanas. Destaca que Madrid cumple con las recomendaciones propuestas por la Organización Mundial de Salud (OMS) con unos parámetros de unos 0,5 árboles y 18,6 metros cuadrados de superficie verde por habitante, con una distribución heterogénea entre distritos. Por ello se recomienda aprovechar las distintas modalidades de la naturación urbana para utilizar todos los espacios disponibles, tanto en el suelo como en altura (fachadas, cubiertas, interiores) con el horizonte de una década.

El plan "Madrid recupera" tiene como objetivos regenerar los espacios verdes , impulsando nuevas oportunidades a través e itinerarios habitables, conectando mercados, colegios, centros culturales y parques, que sirvan de encuentro a los ciudadanos donde exista un ambiente atractivo de temperatura y humedad, rodeados de la naturaleza, con especial atención a los barrios más vulnerables.

El "Plan A de calidad de aire y cambio climático "es otro de los instrumentos que incluye acciones como el programa "Madrid + natural" incidiendo en tres niveles: edificio, barrio y ciudad. En el primer nivel se presta atención especial a cubiertas y fachadas verdes en edificios municipales, existiendo un censo de los mismos y de las realizaciones conseguidas.

A nivel de barrio se actúa a través de corredores ambientales que conectan espacios naturales ya existentes. A escala más global tenemos la naturación del Manzanares, como parte del Proyecto verde-azul "Madrid Rio."



*Figura 5. Madrid Rio. Autora: De Felipe*

Con esa visión global podemos incluir proyectos posteriores de gran impacto como "Madrid Nuevo Norte" y "Bosque Metropolitano" que buscan abordar los múltiples problemas urbanos mediante Soluciones Basadas en la Naturaleza. Otra serie de actuaciones abordan temas específicos como el abastecimiento alimentario en "Madrid Alimenta "que se apoya en infraestructuras ya existentes, como es la Red de Huertos Urbanos Comunitarios, teniendo en consideración las directrices marcadas en el Pacto de Milán (The Milan Pact - Milan Urban Food Policy Pact ) y la Red de ciudades.

El plan "Madrid ciudad de los cuidados" impulsa el sentimiento comunitario y la salud ambiental con proyectos para mejorar los patios escolares (MICO).

En nuestro día a día, enfrentamos problemas que afectan a nuestro mundo *rurbano*, provocando situaciones confusas y distanciamiento entre ambos mundos, que están condenados a entenderse para garantizar su propia subsistencia. En este contexto, se presentan distintos escenarios y la responsabilidad recae en instituciones y estamentos sociales para facilitar soluciones viables, considerando diversos elementos que influyen en la to-

ma de decisiones. En este sentido, la Academia, científicos y estudiosos tienen la capacidad de asesorar sobre temas controvertidos sin posicionarse a favor de grupos o sectores específicos. Deben convertirse en un crisol de ideas que promueva la pluralidad y la diversidad, recogiendo argumentos objetivos que muestren los puntos fuertes y débiles de cada posición, fomentando un debate respetuoso y abierto.

La complejidad de muchos temas se une a la dialéctica, ya que la ciencia se basa en la formulación de paradigmas que pueden ser desbancados por nuevas pruebas y argumentos. Es importante entender que las sociedades están formadas por grupos diversos, como jóvenes y adultos, ecólogos, ecologistas y ecolatras, ricos y pobres, cultos e iletrados y una mayoría democrática que no garantiza la ausencia de polémica o violencia. Por lo tanto, el uso de argumentos debe enfocarse en convencer antes que vencer, manteniendo el respeto mutuo y la valoración de la diversidad social. Un ejemplo de esto es la polémica entre alimentación y medio ambiente, dos aspectos esenciales para la humanidad, pero que a veces se plantean como excluyentes debido a diferentes enfoques basados en estatus políticos o socioeconómicos.

- **Escenario Medioambiental**

Un ejemplo actual de controversia es la aprobación por la Eurocámara de la Ley de Restauración de la Naturaleza, con la propuesta de restaurar y proteger, para 2030, el 20% del suelo terrestre y marino degradados. El objetivo es lograr ecosistemas más prósperos y sanos, protegiendo la biodiversidad. Sin embargo, surge la preocupación por el riesgo de inseguridad alimentaria debido a la necesidad de dejar tierras sin cultivos y restringir el uso de agroquímicos. Se deben encontrar soluciones equilibradas que protejan el medio para futuras generaciones, sin descuidar la subsistencia de la población actual. Esta discusión involucra a científicos, jóvenes y partidos políticos de izquierda, frente a la oposición de partidos de derecha, agricultores, ganaderos, forestales y pescadores.

- **Escenario Alimentario**

El desabastecimiento alimentario ha sido un tema preocupante en los últimos años debido a eventos como la pandemia COVID-19, la guerra de Ucrania y desastres meteorológicos. Esto ha generado polémicas en torno a la restricción de la producción agraria, con argumentos que van desde la recuperación de la naturaleza hasta la limitación de agroquímicos. Todos los eslabones de la cadena alimentaria se ven involucrados en esta problemática, desde productores que experimentan cambios en su comportamiento, hasta la industria que busca innovaciones técnicas y el comercio que adapta sus canales a los cambios en los hábitos de consumo.

- **Escenario Demográfico**

El escenario demográfico contempla movimientos migratorios a diferentes niveles, tanto internacionales como nacionales. A nivel internacional, las personas migran de países con problemas socioeconómicos y alimentarios a países más estables. A nivel nacional, el éxodo del campo a la ciudad ha llevado a una concentración urbana que presenta desafíos en términos de densidad demográfica, contaminación, abastecimiento y huellas de carbono. Los planificadores buscan soluciones, como la arquitectura biónica, para albergar a grandes poblaciones en torre-ciudades.

- **Escenario Geopolítico**

Desde la caída del muro de Berlín, se han experimentado cambios en el centro de gravedad geopolítico, con un desplazamiento del Atlántico al Pacífico y la aparición de nuevos actores, especialmente China e India. El grupo G7 se enfrenta al contrapeso de los BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica), lo que ha generado tensiones y desafíos en la consolidación de este nuevo grupo.

## IMPACTO EN LA SOCIEDAD URBANA: LA ECOCIUDAD

### URBANISMO SOCIO AMBIENTAL

La naturación urbana, incorporando la naturaleza al entorno de los ciudadanos conlleva una serie de beneficios, pero también exige unos sacrificios que conviene valorar en su justa dimensión. Se habla frecuentemente del impacto positivo de las infraestructuras verdes en el cambio climático, calidad del hábitat tanto en el aire como reducción de la contaminación acústica, aporte alimentario de los huertos urbanos, áreas de recreo que fomentan las relaciones sociales, impulso a la biodiversidad etc. etc.

Sin embargo, toda actuación verde urbana debe plantearse los beneficios que aporta, cómo, cuándo y para quién. La relación beneficio coste a nivel global difiere de la situación de los diferentes grupos de vecinos, que necesitan explicaciones de los efectos a corto, medio y largo plazo.

La recuperación de un área degradada, con una buena ubicación y habitada por grupos marginales, puede provocar un efecto de gentrificación, atrayendo a ciudadanos más ricos que expulsan a los moradores tradicionales más pobres, enfrentados a una elevación de los precios de sus productos habituales o escasez de estos, así como servicios utilizados. Con ello se alejan de sus puestos de trabajo y se rompe el entorno sociocultural de la comunidad en la que se encontraban.

La mayoría de las grandes ciudades, con programas dinámicos urbanísticos se encuentran con ese marco operativo. Así, la ciudad de Nueva York muestra varias experiencias en dicho contexto. El corredor verde NY High Line, que aprovechó los pasos elevados en las calles destinados al tráfico y los sustituyó por áreas verdes y jardines, ha tenido un éxito económico, atrayendo a turistas y negocios que producirán un beneficio de 100 millones de dólares en las próximas dos décadas. Las áreas circundantes del Central Park se han visto beneficiadas con las mejoras introducidas y las oportunidades de la zona ajardinada y de recreo, atrayendo a vecinos adinerados que desplazan a los habitantes tradicionales. Como contrapartida, recientemente el alcalde de NY ha establecido unos programas de naturación en barrios especialmente afectados por COVID 19, que son a su vez los marginales.

Madrid Río, ha sido un proyecto exitoso, con una mejora en la ribera del Manzanares, al soterrarse el tráfico con túneles, cubriéndolos con parques y áreas de recreo, con árboles y zonas verdes recuperando, asimismo, el propio río, con su función natural y aumentando la biodiversidad. Es de interés analizar la evolución del vecindario, revalorización de edificios, perfil demográfico y cambios producidos, habida cuenta del esfuerzo financiero realizado, incluyendo centros culturales como Matadero.

Río de Janeiro muestra la proliferación de favelas en la ladera de las montañas próximas en condiciones higiénico-sanitarias muy deficientes y elevado índice de criminalidad, pero que están cerca de sus puestos de trabajo. La celebración de eventos como las Olimpiadas han sido factores determinantes para reestructurar ciudades como Pekín o Barcelona, transformando zonas marginales o abandonadas, pero con un valor de situación geográfica, con el apoyo de inversiones públicas que, en definitiva, benefician a grupos determinados.

Valencia con la reorientación del cauce del río Turia, Londres o Buenos Aires en las riberas de ríos, muestran también efectos de recuperación urbana en áreas abandonadas y marginales, que han cambiado su infraestructura y aportado servicios a través de apoyos económico financieros.

Caso especial es el casco de la Habana Vieja. En conversación personal, el fallecido Eusebio Leal, Historiador de la Habana, indicaba que se ha producido un fenómeno de recuperación que ha involucrado al propio vecindario manteniendo los valores arquitectónicos y culturales tradicionales. Una de las preocupaciones ha sido evitar la gentrificación, manteniéndose a la población tradicional y facilitando actividades como el mercado de artesanía.

El reto es qué hacer y cómo para evitar agravios en el vecindario, como la gentrificación. Hay que actuar en varios escenarios además de la naturación, con apoyo a las PYMES y fomento de centros de actividades culturales y recreativas. Hay que combinar beneficios socioeconómicos e higiénico-sanitarios, para mantener la equidad comunitaria por lo que los espacios naturados deben ser de acceso público para disfrute de todos los ciudadanos.

## LA ECOCIUDAD

Tomemos como referencia la ecociudad, asentamiento humano auto sostenible, con ecosistemas naturales que proporcionan condiciones saludables a sus habitantes, que tienen un balance positivo en la relación producción-consumo de productos y recursos, sin excedente de residuos ni externalidades negativas en su entorno manteniendo unas relaciones sociales adecuadas con equidad y justicia. (Register, R. 2016).

El modelo de comportamiento del ecosistema urbano es similar a los organismos vivos: respiran (utilizan energía exógena o endógena), crecen (se modifican a lo largo del tiempo en su estructura, tamaño y forma), se reproducen (desarrollo y planificación, nivel de formación e información), se mueven (transporte terrestre, aéreo, acuático), se alimentan (agua, aire, alimentos físicos) y generan residuos (orgánicos, aguas residuales, materiales contaminados).

Para su desarrollo necesitan una serie de recursos tanto materiales como humanos. La naturación aporta a través de las plantas y los sustratos, nutrientes, función clorofílica, áreas de recreo y alimentos. De forma específica podemos mencionar la biodiversidad que recoge la variedad de ecosistemas, hábitats y especies que nos rodean, contribuyendo a regular el microclima urbano, mejorando la calidad del aire que respiramos, el nivel de humedad y hasta la propia seguridad alimentaria. (Gedge D. 2017). En términos relativos, la biodiversidad en la naturación urbana es superior a la rural. Las presiones sobre la biodiversidad proceden de los cambios en las condiciones naturales del entorno urbano, que provocan un cambio climático y una mayor contaminación con reducción de las zonas verdes, consecuencia de la presión especulativa sobre el suelo disponible. De ahí la importancia de la agricultura en altura (vertical agriculture) que recupera espacios de cubiertas, paredes e interiores de edificios. (Briz, J.; I. De Felipe. 2015).

Al igual que en los organismos vivos existe una prevención y una terapia, el cambio climático debe analizarse desde dos escenarios complementarios: prevenir y corregir. La prevención pasa por una política urbanística sostenible, unos medios de comunicación eficientes y con una construcción de edificios que tenga en cuenta el diseño y los materiales, sin olvidar la naturación de los mismos. Con ello se logra un ahorro energético y una reducción en la emisión de gases contaminantes (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ozono, SO<sub>x</sub>) entre otros. La corrección implica aplicar innovaciones tecnológicas y sociales que permitan no solo parar el proceso de degeneración climática y ambiental, sino recuperar situaciones de bienestar anteriores, potenciando las fuentes de inmisión o captación de contaminantes. Es aquí donde la naturación urbana, una vez más, puede ser un instrumento de gran utilidad

## REFLEXIONES FINALES

En conclusión, el mundo *urbano* enfrenta diversos retos y oportunidades en distintos ámbitos, desde el medioambiental hasta el geopolítico. La búsqueda de soluciones viables y equitativas requiere la participación de instituciones, científicos, sociedad y todos los actores involucrados para asegurar un futuro sostenible y próspero para las generaciones venideras.

La naturación supone la integración de la naturaleza en la vida humana, tanto en el mundo rural como en el urbano. Lo rural ha venido conviviendo con la naturaleza por su propia entidad y actividad, aunque en los últimos tiempos ha seguido los pasos del modelo de ciudad. El mundo urbano, con su crecimiento exponencial en

los últimos tiempos, se viene apartando del medio natural, creando un entorno de contaminación y estrés. Por ello es necesario romper el nuevo modelo, buscando una forma de vida saludable y sostenible.

Los retos de la naturación *urbana* requieren una aproximación holística hacia todos los sectores involucrados. Hay que coordinar medidas políticas con técnicas y estrategias empresariales, así como las corrientes de opinión de las organizaciones vecinales.

Es necesario jerarquizar las medidas de acción para lograr la sostenibilidad de las ciudades, partiendo de la prevención, reducción y gestión de las funciones desempeñadas en el funcionamiento urbanístico. Hay que identificar las prioridades sobre factores clave en el funcionamiento, tales como la salud humana, el confort en el alojamiento, el paisaje y áreas de recreo, la alimentación sostenible y la vertebración social.

Hay que resaltar la importancia de la cadena de valor en las infraestructuras verdes. Es esencial coordinar las sinergias entre todos los actores que intervienen en la instalación y mantenimiento de las zonas naturadas, para lograr el éxito esperado. No basta que los arquitectos y diseñadores convenzan a los promotores de instalar espacios utilizables para zonas verdes, si los usuarios e inquilinos no desean incorporar la naturaleza a su entorno. Puede ser por desconocimiento, falta de interés o problemas de mantenimiento. Por ello las instituciones públicas como Ayuntamientos y asociaciones profesionales deben dar las mayores facilidades de formación e información de las ventajas derivadas por su utilización. Como sabemos, en muchos casos es cuestión de tradición y cultura básica.

Hay un debate sobre hasta qué punto el hombre debe domesticar la naturaleza en su servicio y qué papel le asigna. Desde el jardín francés al inglés, se habla de una crueldad narcisista que obliga a las plantas a modelarse de acuerdo con nuestros gustos o supuestas necesidades sin respetar los ciclos de la naturaleza. La ingeniería genética da un paso más y consigue que las plantas y los seres vivos se comporten según esquemas prefijados por el hombre.

La mejora del medio ambiente urbano con el cambio del microclima no es una opción, es la única salida para la supervivencia de las ciudades. Por ello la sociedad debe activar los medios para lograr ese horizonte sostenible. Hay que ser consciente de que cada urbe tiene unas peculiaridades que obligan a identificar y priorizar las alternativas, en función de los recursos disponibles. La estructura urbana debe contemplarse como un cuerpo vivo, donde los distintos miembros deben estar coordinados y la salud global depende del miembro más débil. Esta "anatomía urbana" al igual que los organismos vivos, es compleja y tridimensional. Con frecuencia las acciones sobre políticas y planes urbanísticos son uní o bidimensionales. Se actúa sobre regulaciones de tráfico o ubicación de parques y jardines, pero de forma independiente. La realidad y su problemática son tridimensionales y conviene visualizar todas las posibilidades. Es aquí donde la agricultura en altura, en cubiertas y fachadas aporta ese nuevo potencial, al englobar temas muy diversos y aprovechar espacios por lo general olvidados.

En el entorno en que vivimos, medio ambiente y cambio climático son temas de preocupación creciente por lo que las respuestas a sus problemas deben ser rápidas y eficaces. El horizonte de análisis contempla distintos escenarios. El escenario temporal (corto, medio y largo plazo) debe complementarse con el geográfico, tanto local (barrio, distrito, ciudad) como global (región, nación, mundial). La iniciativa (pública, privada, comunitaria) ha de saber conjugar la innovación técnica con la socioeconómica. Hemos de identificar el grado de utilidad que la naturación urbana aporta al mundo urbano, quienes son los principales beneficiarios y la relación beneficio/coste para el conjunto de la sociedad. Y todo ello evaluarlo y difundirlo.

El reto es cómo convencer a los ciudadanos de la necesidad de incorporar infraestructuras verdes en nuestras áreas metropolitanas. Además de los mensajes dramáticos a largo plazo (¡¡50 años!!) sobre el cambio climático, deberíamos dar los argumentos a favor de los beneficios inmediatos de las políticas verdes urbanas. Las áreas verdes son vitales para la sostenibilidad urbana y crean un ambiente saludable para la recreación al aire libre. Los ciudadanos pueden presionar a los desarrolladores y planificadores urbanos para que incluyan proyectos de

infraestructura verde en los programas políticos urbanos con especial atención a los beneficios financieros y socioeconómicos. Sin embargo, los investigadores tienen el desafío de cuantificar los efectos de la relación beneficio/coste de los programas potenciales.

La Etología, o ciencia del comportamiento, muestra la innata preferencia de los humanos por las plantas donde "la vegetación no solo mitiga los cambios climáticos urbanos, sino también la arquitectura. Los espacios verdes no solo aportan salud a nuestro cuerpo, sino que actúan como vitaminas de nuestra alma" (Lötsch B. Op cit.).

La sed de naturaleza del urbanita es comparable a la sed de paz interior y serenidad necesaria que aportan las plantas. El futuro de la Tierra se escribe con mano verde.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Belcic Ana (2023) *Solutions for sustainable architecture the make us feel better and live better*. Studio Miao. The Conversation. August 24

Briz J., Köhler M., e I. De Felipe. (2014). Editores coordinadores "Green cities in the World" 2ª Edición. Editorial Agrícola, Madrid. 475 páginas.

Briz, J., I. De Felipe. (2015). Editores coordinadores "Agricultura Urbana Integral" MAGRAMA. Madrid. 518 páginas.

Briz J, Kohler M, De Felipe I (2017). Editores coordinadores. *Agricultura urbana en altura*. Editorial Agrícola. Madrid. 310 páginas

Briz J., Köhler M., e I. De Felipe. (2019). Editores coordinadores. *Multifunctional urban green Infrastructure*. Editorial Agrícola. Madrid. 350 páginas.

Cheshire J. (2022). "The era of Megalopolis: how cities are merging". *The Conversation*.

Darlington, A.B., Dat, J. and Dixon, M.A. (2001). *The biofiltration of indoor air: air flux and temperature influence the removal of toluene, ethylene and xylene*. Environ.I Sci. Technol. 35:

M. A. Criado, D. Grasso (2018) *Observatorio de sostenibilidad*. Datos de 52 ciudades españolas. [observatorio-sostenibilidad.com](http://observatorio-sostenibilidad.com)

García Santos, M. N. (2023). *La taxonomía verde de la UE: De la elegibilidad al alineamiento*. 21-8-2023. The Conversation.

Gedge D. (2017). "Delivering Biodiversity and Green Infrastructure in London: a ten-year review" WGIC. Berlin

Guomar, Xavier. (2015). *Agricultures urbaines*. *Revue POUR*

Hoyano Akira y Hiroki Takahashi. (2023) *Visualization of the Urban Thermal Environment Using Thermography*. Capítulo. New Frontiers in Regional Science: Asian Perspectives book series. NFRSASIPER, volume 39

Hustey A. (2009) *An illustrated history of gardening*. pág. 127, citado por Páez F. (2009) *Historia de los estilos en jardinería*. Ed istmo.

Lawson, L. (2016). *Agriculture: Sowing the city*. *Nature*. 540 522-524. December

Lötsch, B. (2017) "The conflict about beauty-aesthetics between nature and architecture". *Biotope City Journal*. 2.

Mancuso S, Viola A. (2019). *Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal*. Galaxia Gutemberg

Meadows, D.H.; Meadows, D.L.; Randers, J; Behrens, W. (1972). *"Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la Humanidad"* Fondo de Cultura Económica, México D.F.

Lohr, V.I., Pearson-Mims, C.H. and Goodwin, G.K. (1996). *Interior plants may improve worker productivity and reduce stress in a windowless environment*. J. Environ. Hortic. 14(2): 97-100.

Páez F (2009) *Historia de los estilos en jardinería*. Ed istmo.

Register, R. (2016). *"World Rescue"*. Ecocity builders.

Reyes-Paecke S. (2019) *Desde las áreas verdes a la infraestructura verde. Evolución de un concepto*. Laboratorio de ecosistemas urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Suarez M., Riveiro A, (2020). *El impacto de las infraestructuras verdes en la ciudad de Madrid*. Grupo Transitando

Wolverton, B.C., Johnson, A. and Bounds, K. 1989. *Interior landscape plants for indoor air pollution abatement*. NASA/ALCA Final Report, Stennis Space Center, MS (USA). Disponible en:

[http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19930073077\\_1993073077.pdf](http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19930073077_1993073077.pdf)

<https://arquitectura-sostenible.es/la-arquitectura-bioclimatica-disenar-edificios-en-funcion-de-las-condiciones-del-entorno/>

<https://www.ecointeligencia.com/2010/04/biomimetismo-la-inspiracion-en-la-naturaleza/>

<https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>

<https://www.arkopharma.com/es-ES/las-plantas-seres-vivos-y-complejos>

<https://worldgreeninfrastructurenetwork.org/european-green-infrastructure-day-2021/>

<https://www.lavanguardia.com/vida/formacion/20210223/6258266/perfiles-mas-demandados-mejor-pagados-2021.html>

<https://eufundingoverview.be/funding/renovation-wave-european-green-deal>