

# **Los techos verdes como innovación para la sustentabilidad en vivienda, ciudad y territorio**

**Beatriz Giobellina**

## **Las crisis globales comprometen todas las escalas del hábitat humano**

En tiempos de COVID-19 la humanidad está comprendiendo que las advertencias de científicos y ambientalistas deberían ser escuchadas a tiempo, aunque a los diferentes grupos de interés de la sociedad no les agrade lo que anticipan ni estén dispuestos a modificar algo en el presente para aumentar la capacidad de resistir y superar los cambios que vienen. En otras palabras: invertir hoy para aumentar la resiliencia social ante eventos catastróficos.

Tal vez esta experiencia planetaria de cuarentena y miedo frente a la amenaza de crecimientos exponenciales del contagio, provocados por anunciados cambios sistémicos de fuerzas invisibles capaces de afectarnos en varias dimensiones, nos permitan visitar “viejas” ideas y propuestas que vinculan ambiente con desarrollo, y éstos con ciudad y territorio, con barrios y viviendas; o techos verdes con agricultura urbana, huertas de autoabastecimiento, y todos estos conceptos con cambio climático, amenazas y riesgos, soberanía y seguridad alimentaria o defensa de la salud y de la vida humana y no humana.

El cambio climático y el calentamiento global muestran los daños y riesgos que la mayoría de los expertos señalan como más críticos e imposibles de controlar por sus dimensiones sistémicas y comportamientos exponenciales. Son de gran importancia social y económica debido a que casi todas las actividades humanas están dominadas por el clima.

Las implicancias por el cambio climático son diversas para los asentamientos humanos: desde precipitaciones extremas, inundaciones frecuentes, aumento de la isla de calor urbana con períodos de mayor temperatura, propagación de enfermedades, contaminación del aire (problemas de salud), aumento de sequías, escasez de agua, entre otros. Estos eventos extremos pueden comprometer potencialmente el abastecimiento de agua (potable), o la disponibilidad y

los precios de los alimentos (inseguridad alimentaria). Escenarios que se agravan más por las problemáticas propias de las ciudades: el crecimiento incontrolado, la polución atmosférica, la reducción de los espacios verdes o el despilfarro energético. A su vez, amplían los impactos negativos generalizados en salud o en los medios de subsistencia y bienes de las personas (servicios urbanos básicos y calidad de vida en las ciudades). Desde diversas instancias académicas, sociales y políticas internacionales (ONU, IPCC, OMS, UE, etc.) se advierte que es imprescindible tener en cuenta que estos peligros en las zonas urbanas aumentarán en frecuencia e intensidad en el corto plazo, como ya se puede comprobar en la realidad.

El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y su protocolo de Kyoto son los principales esfuerzos internacionales para enfrentar los cambios del clima. Se establece un marco general con el objeto supremo de estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida que el clima se perjudique, ya que estos traen aparejados una serie de consecuencias meteorológicas de variabilidad y cambio del clima.

La Conferencia de las Partes (COP) es el órgano supremo de toma de decisiones de la Convención sobre Cambio Climático, en la que todos los Estados que son Partes en la Convención están representados. Se reúne cada año, a menos que las Partes decidan lo contrario. La primera reunión de la COP se celebró en Berlín, Alemania, en marzo de 1995. En diciembre de 2015 se realizó en París la COP21, donde los 196 países que forman parte de Naciones Unidas se reunieron con el principal objetivo de llegar a un acuerdo climático global a partir del año 2020. Argentina, enmarcada en los acuerdos previos de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), presentó allí su Contribución Nacional (2015), donde sostiene:

*Los impactos que hoy sufre el planeta obligan a tomar medidas inmediatas que implican grandes esfuerzos económicos (...) En ese sentido, el cambio climático incrementa las desigualdades ya existentes entre las diferentes naciones, pudiendo generar un nuevo obstáculo al desarrollo de los países (...) Para resolver este problema se requiere la puesta en marcha de acciones concretas en materia de adaptación, mitigación, así como la provisión de medios de implementación (...) Con un total de 40.117.096 habitantes, alrededor del 90% de la población del país habita en zonas urbanas (...) La posición geográfica del país y sus características socioeconómicas determinan un territorio vulnerable al cambio climático y a la variabilidad climática, situación que se ha evidenciado en los últimos años como consecuencia de los sucesivos y crecientes eventos extremos, así como de cambios graduales, que afectaron varias regiones del país (...)*

*Cuando se analiza el perfil de emisiones de GEI del país debe considerarse: a) El alto consumo energético vinculado al transporte (...) b) El sostenido incremento del consumo de energía en el sector residencial c) El sostenido incremento del consumo de energía en los sectores productivos (...) d) La producción de alimentos (...) De acuerdo a los resultados de la Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina sobre Cambio Climático, se estiman emisiones del orden de 429.437 Gg CO<sub>2</sub> eq para el último inventario nacional de gases de efecto invernadero (...)*

*La Argentina propone una meta de reducción de sus emisiones de GEI del 15% en el año 2030 con respecto a las emisiones proyectadas en su BAU (Business as usual) al mismo año. La meta incluye, entre otras, acciones vinculadas a: promover el manejo sostenible de los bosques, la eficiencia energética, los biocombustibles, la energía nuclear, las energías renovables y el cambio modal en el transporte.*

Si la mayor parte de la humanidad es ur-

bana y la casi totalidad de la población argentina está asentada en ciudades (90% de población urbana), desde los campos de la arquitectura, el urbanismo y la ordenación territorial, hay que trabajar en nuevas premisas, indicadores y criterios proyectuales y de intervención que contribuyan, por un lado, a develar aquellas malas prácticas que profundizan un modelo de desarrollo urbano-territorial que no puede sustentarse en el largo plazo sin comprometer seriamente las posibilidades de satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras; y, por el otro, a generar las alternativas que corrijan el rumbo y nos permitan armonizar con las tasas de reposición de los sistemas naturales: ciclo del agua, micro y macro clima, reducción del consumo y mantenimiento de la disponibilidad de energía, capacidad de procesamiento de los residuos, capacidad de generación de alimentos, conservación de la biodiversidad, disponibilidad de materiales. En resumen, mantener las capacidades eco sistémicas de satisfacción de necesidades humanas y no humanas.

La recomendación de la ONU sugiere dos criterios básicos para abordar el cambio climático (causas y efectos): la Mitigación guarda relación con las causas, por ende las políticas y medidas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La Adaptación se refiere a la adopción de políticas y prácticas para preparar condiciones para hacer frente a los efectos del cambio climático.

En ese sentido, la UIA (Unión internacional de arquitectos), que engloba alrededor de 1.3 millones de arquitectos por todo el mundo, propone en su documento “Imperativo 2050”, un plan estratégico para alcanzar cero emisiones de carbono para el año 2050. Afirma que:

*Las zonas o entornos urbanos son responsables de más del 70% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> y de consumo de energía, la mayor parte corresponde a los edificios. Se prevé que un área casi equivalente al 60% del parque inmobilia-*

rio mundial (alrededor de 80 billones de m<sup>2</sup>) será construido o reconstruido en los distintos centros urbanos en los próximos 20 años. Ocupando un lugar central para conseguir una baja emisión de carbono.

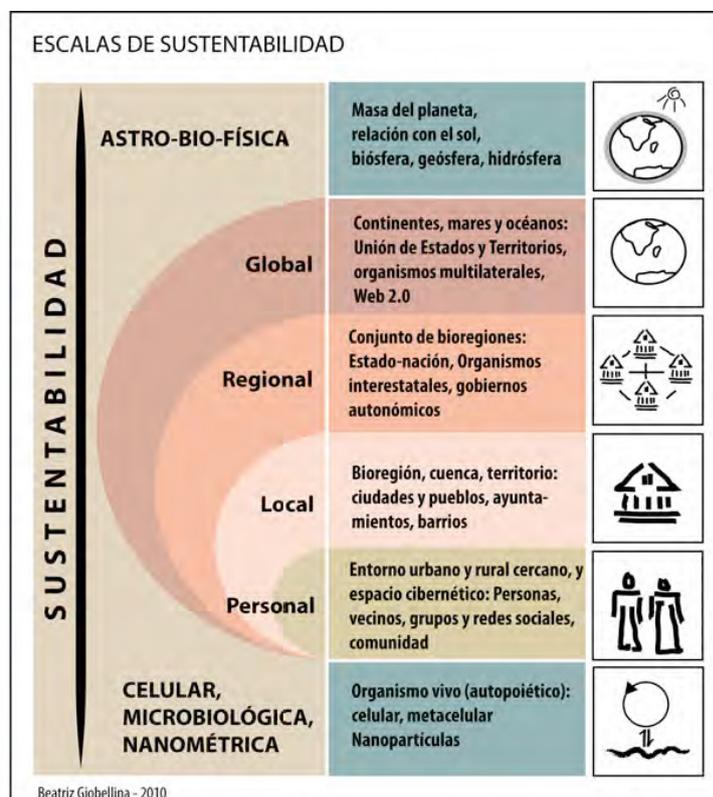
Ante este panorama reconocen como la oportunidad para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases propios del efecto invernadero.

*Avanzar hacia entornos urbanos sostenibles: eficiencia energética; reducción de las emisiones de co<sub>2</sub>, promover fuente de energías renovables a futuro; uso de tecnologías y recursos locales de bajo costo. (Ejemplo: calefacción y refrigeración pasivas, de captación y almacenamiento de agua, agua caliente solar; iluminación natural y sistemas de ventilación natural). Como así la Promoción de una arquitectura socialmente responsable con la comunidad.*

Proponer modelos urbanos más sostenibles implica trabajar con sistemas muy complejos y de múltiples escalas y dimensiones de abordaje. Desde la escala más pe-

queña a la más grande existe una relación sistémica. Por ejemplo, mejorar los niveles de sustentabilidad en la escala de la vivienda y repetir esto como un sistema coherente, implica un incremento correlativo en las escalas de sustentabilidad del barrio, de la ciudad, del territorio y del ecosistema donde se asienta la población. La sumatoria de decisiones inteligentes a escala micro (incluso nanométrica o biológica), puede producir como resultante una inteligencia territorial a escala macro o global. O sea, el sistema total funciona mejor si sus partes en conjunto funcionan bien. Pero es necesario prestar atención puesto que esta tesis puede afirmarse en el sentido contrario: malas soluciones en la escala micro, repetidas en forma sistemáticas, generan impactos negativos en la escala mayor; así como cambios en la escala global o planetaria afectan la vida cotidiana de las personas. Resumiendo, la sustentabilidad es multiescalar y están todas las escalas interconectadas, como se observa en el gráfico.

En ese sentido, las investigaciones de este



equipo apuntan a avanzar hacia ciudades más sustentables poniendo el foco en el nivel superior de la ciudad, aquel compuesto por cubiertas, azoteas, terrazas, y analizar cómo estas pueden cumplir funciones que otorguen mayores grados de sustentabilidad al conjunto si se repitieran y adquirieran una masa crítica que logre modificar escalas mayores, como por ejemplo: una manzana o un barrio o una ciudad. Pequeños e inteligentes cambios de diseño o tecnológicos a escala de una vivienda, sea por decisiones familiares o promovidas por normativas, pueden tener si adquieren un número considerable de repeticiones efectos sinérgicos en relación al consumo energético o la huella de carbono residencial de una ciudad, y ayudar así a superar soluciones inadecuadas difundidas en la actualidad que van en el sentido de la ineficiencia energética, por ejemplo.

Esta reflexión y en el intento de aportar a la sustentabilidad global desde pequeñas acciones, lleva al equipo a proponer respuestas más adaptadas a las necesidades de contexto local (caso de Córdoba) y a escenarios críticos de cambio climático que se están profundizando.

### **Techos verdes como filtro climático y terrazas accesibles multifunción**

La terraza accesible o los techos verdes son conocidos desde hace siglos en la arquitectura vernácula; han sido usados tanto en los climas fríos de Islandia, Escandinavia, EEUU y Canadá, como en los climas cálidos de diversas latitudes, con la función principal de moderar las variaciones climáticas del interior de las viviendas. Pero en las últimas décadas, particularmente los techos verdes (Green Roof), las cubiertas ajardinadas o las terrazas jardín, se están planteando con múltiples objetivos y funciones para construcciones nuevas o antiguas, cualquiera sean las actividades que se desarrollan en ellas. En lo que va del siglo XXI, por la importancia que fueron adqui-

riendo estas prácticas, su perfeccionamiento y divulgación, tomaron protagonismo en la escena política global, poniéndolas como herramientas centrales para la adaptación y mitigación de las ciudades frente a la problemática del cambio climático.

En nuestro acervo cultural, urbanístico y arquitectónico, la azotea o terraza accesible se incorporó con la arquitectura italianizante de fines del siglo XIX y principios del siglo XX, con gallineros y otros usos secundarios. La azotea, como espacio de la vivienda, no cuenta casi con estudios específicos, solo con algunos ejemplos construidos y resueltos en forma experimental. Le Corbusier, uno de los maestros del Movimiento Moderno que se impuso como pensamiento arquitectónico hegemónico en el siglo XX, incluía la terraza jardín, desde 1926, dentro de los cinco puntos de la nueva arquitectura (junto a planta baja sobre pilotes, planta libre, fachada libre y ventana alargada), como una forma de compensar a escala urbana la superficie ocupada a la naturaleza por la vivienda, proponiendo que esa área sea devuelta en forma de jardín en la cubierta del edificio, que sea un ámbito de esparcimiento de la vivienda y que contribuya al aislamiento térmico sobre las nuevas losas de hormigón.

#### ***Los 5 puntos de la Arquitectura – Le Corbusier - Villa Savoye, 1929***

*Los «pilotis», el edificio descansa sobre pilotis en planta baja, dejando la mayor parte de la superficie en contacto con el terreno libre de ocupación, permitiendo la autonomía entre paisaje y edificación.*

*La planta libre, la estructura de pilares y pórticos de hormigón permite la libertad espacial eliminando los muros de carga.*

*La fachada libre, liberada la fachada del peso de la estructura, esta puede componerse a partir de ahora según los criterios estéticos del Arquitecto.*

*La ventana corrida, los huecos se convierten en huecos horizontales más apropiados a la perspectiva del ojo humano, en lugar de los tradicionales verticales*

*resultantes de las antiguas estructuras de muros de carga.*

La cubierta jardín, la cubierta se hace plana y se dispone un jardín en ella.



Fuente: <https://www.cosasdearquitectos.com/wp-content/uploads/le-corbusier-villa-savoye-portada>.

En la ciudad de Buenos Aires, uno de los primeros ejemplos que incluye terrazas con jardines e incluso árboles es el edificio Kavanagh en 1934,.

Otros ejemplos son la casa Curuchet, proyectada por Le Corbusier en La Plata en 1949, o Eduardo Sacriste con proyectos de vivienda en Tucumán. Todos estos no dejan de ser ejemplos aislados, porque la vivienda cajón con techo plano es una de las tipologías más difundidas en las ciudades argentinas, donde las funciones y utilidades de esta solución son secundarias o inexistentes, más que como simple cubier-

ta, contribuyendo a agravar el problema de sellamiento de suelo que Le Corbusier proponía reparar.

Si bien la idea de terrazas verdes estuvo desde el siglo XX presente en el repertorio de la Arquitectura Moderna, no tuvo gran difusión hasta las últimas décadas, donde este tipo de solución tecno arquitectónica comienza a tomar una dimensión estratégica ambiental frente a escenarios críticos, como el avance de la urbanización, la pérdida de suelo, el cambio climático, la crisis energética y la crisis alimentaria.



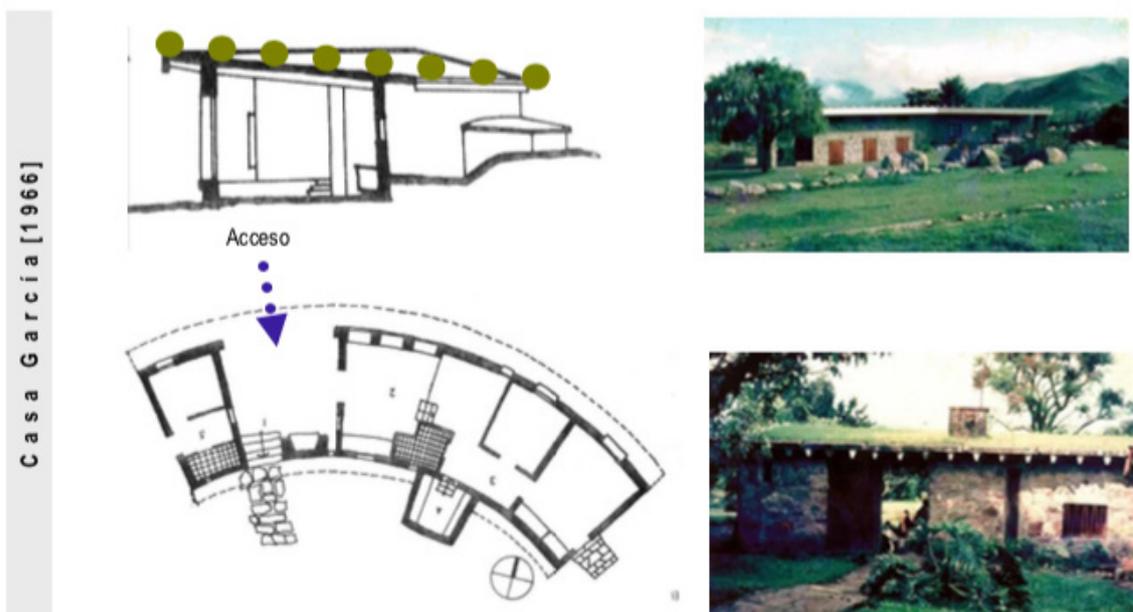
Foto: Edificio Kavanagh



Foto: Casa Curuchet



Foto: Edificio Kavanagh  
Fuente: Google earth



Fuente: BenAltabef, C. Casa García Bernasconi proyectada por E. Sacriste, Tucumán 1966



Foto: Casa García Bernasconi proyectada por E. Sacriste, Tucumán  
Fuente: La Gaceta

### **Techos verdes como política pública en el mundo**

En 2008, la Comisión Europea estableció que a partir de 2010 entregaría el título de “Capital Verde Europea” a la ciudad que esté adoptando iniciativas sustentables para tener un medioambiente más saludable. La primera ciudad en ganar este premio fue Estocolmo, seguida por Hamburgo (2011), Vitoria Gasteiz (2012) y Nantes (2013). En 2014, la Capital fue Copenhague, que ciudad estableció planes estratégicos de sustentabilidad y cambio climático que pusieron como eje central que los techos de los nuevos edificios tengan que ser obligatoriamente “techos verdes”. La capital danesa ha reducido sus emisiones en un cuarenta por ciento en los últimos 25 años y ha convertido en obligatoria la inclusión de techos verdes en sus edificios, desarrollando una arquitectura verde más sostenible gracias a la vegetación, a las plantas y a los jardines implementados en el edificio. En 2019 se definió a Oslo como la Capital Verde Europea de 2019. Noruega tiene cientos

de años de historia en el uso de techos verdes en pequeños edificios de madera. Hace 15 años los techos verdes extensos se hicieron más comunes, también en entornos urbanos; representan un área total de techo de 271.000 metros cuadrados, con 140.000 metros cuadrados cubiertos de plantas. A esto se le suma la creación de huertos urbanos en distintas parcelas, tanto para los escolares como para colaboración ciudadana, incluyendo prados de flores, colmenas y hoteles para insectos.

En Alemania, Austria y Suiza se constituyeron marcos políticas para fomentar azoteas verdes, con importantes incentivos locales, con el objetivo principal de reducir las inundaciones urbanas. En la ciudad de Berlín, se plantearon conseguir una relación más eficiente entre el sistema construido y natural de la ciudad. Aplicando políticas similares a las ciudades de Münster y Stuttgart. Planes de Incentivos por financiamiento directo e indirecto, promoción, asesoramiento, información, etc.

La incorporación de programas de incen-

tivo (subsidios) para reverdecer edificios nuevos o en renovación, por ejemplo en Basilea, fue dirigida principalmente para proporcionar un hábitat valioso, apoyando esta iniciativa con becas para la investigación sobre los beneficios de protección de la biodiversidad de los techos y paredes verdes, y la incorporación de suelo y flora nativa. La ciudad de Linz, en cambio, a través de un plan de incorporación de espacios verdes se planteó reverdecer todo nuevo edificio mayor a 100m<sup>2</sup>, promoviendo así un cambio significativo en la práctica constructiva.

Paris, plantea una nueva concepción de planificación de la ciudad pensada fundamentalmente en estimular la vegetalización (componente clave) de las nuevas construcciones y las reformas. Al igual que en Londres, que rescata estas prácticas en función de enfrentar los cambios climáticos, entendiendo a estas como una solución simple y eficaz para la mitigación y la adaptación de la ciudad frente a estas problemáticas.

En Japón y Asia, la preocupación principal es similar al caso del Reino Unido, y responde a la demanda energética, utilizando la resolución de cubiertas y paredes verdes como principal medio para reducir el consumo de energía del edificio. Tokio introdujo estas políticas principalmente por el aumento de temperatura por efecto de la isla de calor. Singapur, por otra parte, experimentó con este tipo de resoluciones, encontrando significativos ahorros de energía y reducción de los sistemas de enfriamiento. Lo más destacado fue la apertura de un panorama en el que la oportunidad de producción de alimentos en la azotea llevó a prever que podían dedicar hasta 1.000 hectáreas de sus tejados para la producción de hortalizas frescas. Hong Kong, direccionó los incentivos para estas prácticas en función de la necesidad de proporcionar el valioso espacio abierto funcional para el uso humano.

En 2012 se puso en marcha una ley en la ciudad de Toronto, por la que los edificios de más de 2.000 metros cuadrados deben

contar con una superficie de entre un veinte y un sesenta por ciento de techos verdes.

Medidas análogas se promovieron posteriormente en Tokio, Nueva York, Chicago o Buenos Aires.

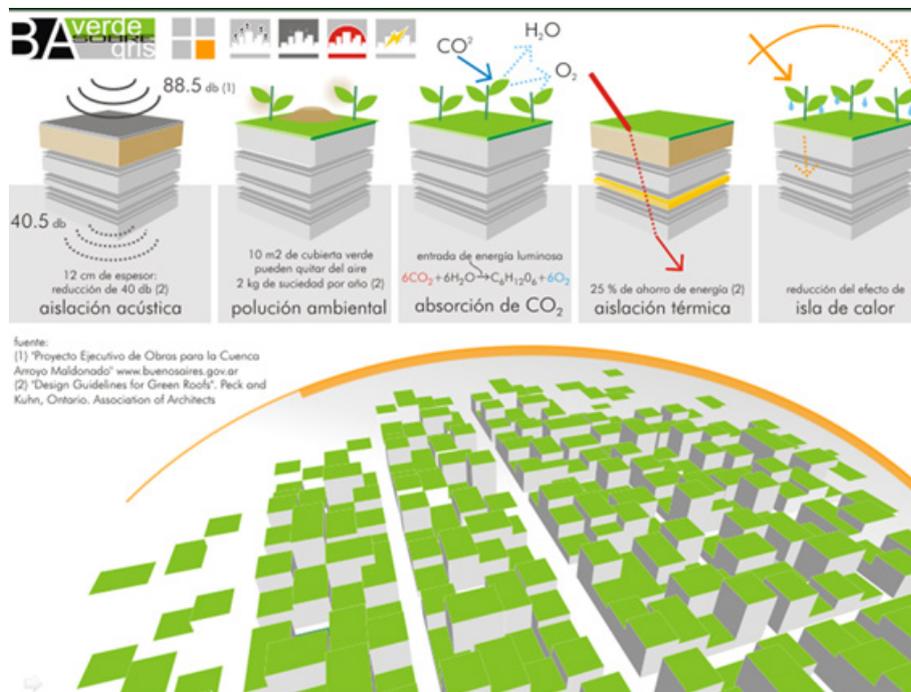
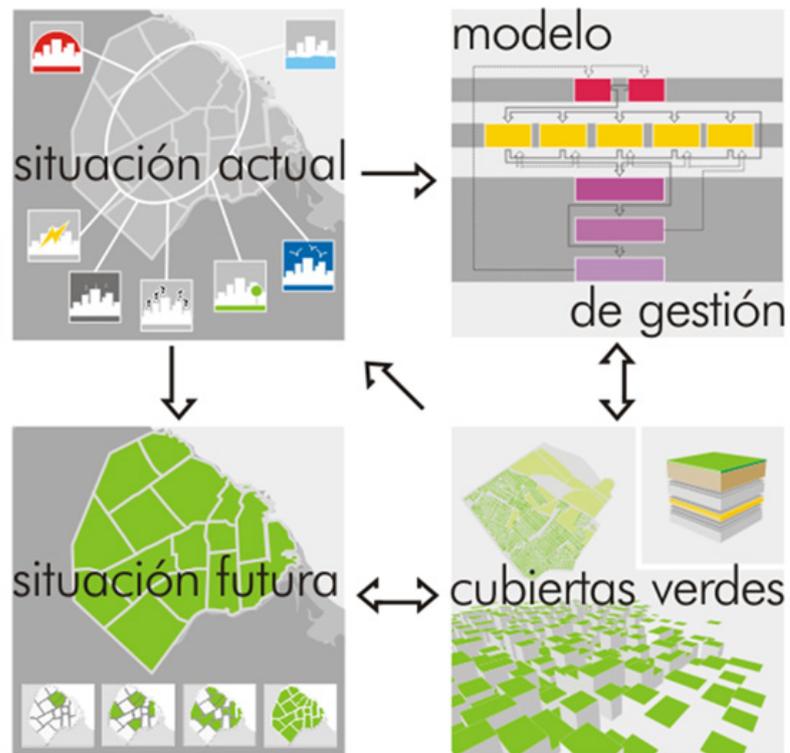
En Argentina el primer antecedente local concreto es en la ciudad de Rosario, que a través de una ordenanza crea un programa de terrazas verdes. A efectos de su desarrollo se crean mecanismos de capacitación y promoción para su aplicación. Recientemente, en nuestro país la temática de techos verdes comienza a alcanzar una escala urbana cuando en 2005 los Premios Holcim de América Latina otorgan la medalla de oro un grupo de profesionales argentinos, entre los que está el arquitecto cordobés Raúl Halac, con su propuesta Verde sobre gris, cubiertas verdes para Buenos Aires. Proponían transformar 3.500 has “grises” en “verdes”, con lo que podrían contribuir a disminuir el calentamiento global, evitar inundaciones, reducir la polución del aire, transformar gases nocivos en oxígeno, bajar el consumo de energía, aumentar la biodiversidad, y aumentar la proporción de metros cuadrados de espacios verdes por habitante. Proponían que el Gobierno de la Ciudad Autónoma comience con las escuelas y hospitales, y que después los particulares sigan el ejemplo espontáneamente, o quizá por un cambio del Código de Planeamiento Urbano. Su aplicación podría estimularse con reducción de impuestos o aumentos en el factor de ocupación total de los terrenos. En ese sentido, la ciudad ya cuenta con la Ley 4428 BOCBA “Techos o Terrazas Verdes” que se está implementando desde finales del 2012.



Casa tradicional Oslo



Foto: Susan Jespersen



Fuente: Gráficos facilitados por el Prof. Raúl Halac del concurso: VERDE SOBRE GRIS. CUBIERTAS VERDES PARA BUENOS AIRES. Holcim Award, 2005. Arq. Hugo Gilardi · Ing. Juan Cristóbal Rautenstrauch · Arq. Andrea Libovich · Arq. Raúl Halac, Colaboradores: Ing. Juan Freedman · Dra. Inés Noher · Diego Sabatini · Juan Pugliese



Fuente: Gráficos facilitados por el Prof. Raúl Halac del concurso: VERDE SOBRE GRIS. CUBIERTAS VERDES PARA BUENOS AIRES. Holcim Award, 2005. Arq. Hugo Gilardi · Ing. Juan Cristóbal Rautenstrauch · Arq. Andrea Libovich · Arq. Raúl Halac, Colaboradores: Ing. Juan Freedman · Dra. Inés Noher · Diego Sabatini · Juan Pugliese

### Antecedentes en Córdoba

Mientras en la ciudad de Córdoba existen muy pocas cubiertas verdes, sí se evidencia una tendencia por la que el tema está adquiriendo más presencia en demandas privadas (principalmente empresas), públicas (como el nuevo Centro Cívico a orillas del Suquía), en la arquitectura doméstica (principalmente bioconstructores), y sobre todo, en las escuelas de arquitectura, en las que una enorme cantidad de proyectos las incorporan. Sin embargo, no existen estudios específicos para resolver adecuadamente techos verdes o con otras funciones para la Ciudad de Córdoba. Por otra parte, en el caso de Córdoba, con la prolífica obra del arquitecto José Ignacio Díaz, en la cultura arquitectónica y urbana los techos pasaron a ser la quinta fachada que recibió un tratamiento particular, ya que generalmente no son tomados en cuenta en el diseño y en el mantenimiento de los edificios. La impronta de este profesional comenzó a cambiar la fisonomía urbana de la ciudad, a partir de remates cuidados estéticamente de los edificios. También existen localmente antecedentes muy escasos y aislados en los cuales

en las terrazas se producen alimentos, sean frutas y hortalizas, como pollos, huevos, conejos, mostrándose otros usos que pueden ser importantes para la sustentabilidad urbana en cuanto la actividad agrícola urbana mantiene la capacidad del territorio de satisfacer necesidades primarias, como la de generar alimentos.

En 2016 el Concejo Deliberante aprobó la ordenanza N° 12.548 de “Techos Verdes” de la ciudad de Córdoba, por la que obliga a los edificios a contar con techos cubiertos con vegetación. La medida tuvo como objetivo: mejorar la calidad ambiental de la ciudad de Córdoba; reducir el impacto ambiental producido por las superficies edificadas, incorporando los conceptos de eficiencia energética y construcción sustentable, como requisitos indispensables en la agenda mundial actual; e incorporación gradual de tecnologías y sistemas de construcción sostenibles que garanticen el mínimo impacto ambiental de los edificios. Son objetivos de esta Ley:

- Reducir el impacto producido por el efecto “isla de calor”, generado por la irradiación de las superficies construidas

(cubiertas y muros) de hormigón o cemento, con exposición solar directa, que implica un excesivo aumento del consumo energético de los edificios.

- Mejorar la eficiencia energética de los edificios, incrementado la aislación térmica, reduciendo el consumo energético.
- Generar una "red de techos verdes" en la Ciudad de Córdoba que: incremente la calidad de vida en el ámbito urbano de

mayor densidad poblacional de la Ciudad de Córdoba; aporte superficies naturales para absorción de CO<sub>2</sub> y de partículas ambientales en suspensión; absorba y retenga aguas pluviales, disminuyendo y retardando el aporte de las construcciones a los desagües pluviales urbanos; regule la humedad ambiente e incremente los niveles de oxígeno del aire; aumente el valor estético de los edificios.



Fuente: <https://comercioyjusticia.info/.Centro Cívico Ciudad de Córdoba>

### **Techos verdes como estrategia con múltiples beneficios**

En este cambio de concepción urbanística impulsado por las ciudades más respetuosas con el medioambiente, las cubiertas vegetales verdes se convierten en vergeles urbanos, en espacios verdes que aportan innumerables beneficios para los habitantes de las grandes metrópolis. Pero también son una potencial solución tecnológica para mejorar la calidad de vida a precios asequibles para millones de viviendas autoconstruidas por los sectores populares del país, donde la cubierta más frecuente es un techo de chapa simple, sin aislación, a baja altura y, en consecuencia, con pési-

mo comportamiento térmico, tanto para el invierno como el verano.

Nuestra hipótesis de trabajo es que, tanto a nivel de proyecto como de uso y de normativa, las azoteas son espacios del edificio olvidados, poco tratados, con gran potencial y cada vez más importantes hacia el futuro de las ciudades, si somos capaces de aumentar nuestra capacidad de anticipación y planificación integral, que incluye la concepción de un nuevo modelo de urbanismo más ecológico como respuesta a escenarios críticos hacia los que estamos avanzando.

En resumen, sostenemos que diseñar estrategias urbanas que incluyan innovadoras



Foto: viviendas autoconstruidas por los sectores populares

alternativas de uso y resolución de azoteas, cubiertas y terrazas, puede tener un impacto neto positivo sobre el ambiente, porque este plano superior de la ciudad es capaz de:

- reducir la contaminación, ya que actúan como verdaderos filtros ambientales
- reducir el efecto isla de calor, al tiempo que proporcionan un aislamiento térmico eficiente, mejoran el aislamiento térmico de los edificios y enfrían el aire de los microclimas urbanos
- retener altos porcentajes de las aguas pluviales, lo que contribuye a mejorar el funcionamiento de los desagües ya que el agua fluye de manera más coherente.
- capturar agua de lluvia y generar autonomía en el abastecimiento de agua en contextos de sequía o escasez.
- proporcionar una barrera natural contra el ruido capaz de reducir entre 40 y 50 dB en el interior del edificio.
- proporcionar zonas verdes que brindan biodiversidad, y que pueden ser aprovechadas, en superficies a menudo infrautilizadas, como espacios lúdicos, cumplir funciones de ocio y recreación, mejorando la salud y la calidad de vida de las personas como un acercamiento a la naturaleza
- brindar un hábitat natural idóneo para la horticultura, la producción de ali-

mentos y el desarrollo de jardines repletos de vegetación y plantas. Además, no requieren de prácticamente mantenimiento y el gasto en agua es muy controlado.

- otorgar valor agregado a la propiedad;
- aportar valores paisajísticos positivos al espacio urbano;
- recrear un hábitat para especies nativas o migratorias, mejorando la biodiversidad perdida o amenazada en las ciudades;
- contribuir a una red y trama interconectada de biocorredores capaces de reestructurar cadenas tróficas y hábitats para especies diversas.
- proporcionar espacios alternativos para cultivar parte de los alimentos frescos necesarios para una dieta saludable, contribuyendo a la seguridad y soberanía alimentaria.

Más tarde o más temprano esta tendencia de los techos verdes llegará a todas las ciudades argentinas y puede ser muy positiva si se la implementa con premisas de diseño estudiadas en función de las condiciones climáticas, ambientales, naturales, sociales, económicas, culturales y constructivas locales, y no como una mera copia asistémica, superficial o por modas, de experiencias de otros contextos.

El problema de investigación que esperamos sea tomado por otros grupos y per-

sonas incluye las siguientes preguntas: en el caso de la ciudad de Córdoba y sus alrededores ¿los techos verdes y sus variantes podrían satisfacer una necesidad socio-ambiental de la ciudad? ¿Cómo tendrían que plantearse aquí para que apunten al objetivo de contribuir a incrementar la sustentabilidad general del territorio? ¿qué premisas podrían aplicarse para las terrazas existentes de la ciudad consolidada y teniendo en cuenta las particularidades de

distintos sectores sociales? ¿qué niveles de cobertura y difusión deben tener estas soluciones para lograr impactos superadores a escala urbana territorial, y cómo pueden contribuir a mejorar condiciones de vida de sectores más vulnerables, a mitigar o ayudar a la adaptación frente a los impactos del cambio global y a incrementar los grados de resiliencia de la población ante los escenarios críticos?

## **BIBLIOGRAFÍA**

AGUIRRE, Guillermo (2012) La huerta orgánica en la azotea. INTA Pro Huerta, Córdoba Capital,

ALCALDÍA DE MANCHESTER (2009) Reporte del Programa de techos verdes: estudio de viabilidad.

CABA LEY N° 4.428 “Techos o Terrazas Verdes“ Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Publicado en el B.O. CABA N° 4078 el 21-01-2013

ERMINI Pablo V (2006) Cosechando agua de lluvia en Santa Rosa, INTA Pro Huerta, La Pampa

GERNOT Minke (2004 ) “Techos verdes” n.º de páginas: 88 / Editado en: / Tamaño: 17X24 / Peso: 260 g/ Editado por: Fin de Siglo / ISBN: 9974493234

GIOBELLINA, Beatriz (2011) Tesis Doctoral. Título: La defensa del suelo agrícola de calidad como re-curso finito y estratégico para la soberanía alimentaria y la sustentabilidad local y global. El caso de la huerta del gran Valencia, Valencia. 605 páginas. Disponibles en internet: <http://hdl.handle.net/10251/13616>

Guía de Recursos para el Aprendizaje Avanzado en los Fundamentos de Ciencia del Cambio Climático. Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (2013).

HALAC, Raúl (2005) “Utilización de indicadores para la construcción sustentable. Premio Holcim de América Latina”, presentación para 1ª jornadas de Arquitectura Verde. Teoría y Praxis del Diseño Sus-tentable.

KRISTIN L., and D. Bradley (2006) The Role of Extensive Green Roofs in Sustainable Development. HortScience 41(5):1276-1285.

LE CORBUSIER (1920-1921) Hacia una arquitectura; (1926) Cinco puntos de la nueva arquitectura

LEY CABA N° 4.428 “Techos o Terrazas Verdes“ Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Publicado en el B.O. CABA N° 4078 el 21-01-2013

MARTÍNEZ GAETE, C. (2014) Las metas de las Capitales Verdes Europeas para 2015

y 2016 - Un edificio nuevo, un techo verde: La política de Copenhague para ser carbono neutral en 2025 - (septiembre 2014) <http://www.plataformaurbana.cl>

PLACITELLI Carlos (2010) Techos verdes en el Cono Sur, Versión 1.0, <http://bioantu.files.wordpress.com/2012/01/techos-verdes-en-el-cono-sur.pdf>

Portal de la labor del sistema de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. <http://www.un.org/es/climatechange/kyoto.shtml>

PROYECTO JANUS (2009) El Cambio Climático y la Necesidad de Acciones Locales “Terrazas Verdes: Solución arquitectónica frente al Cambio Climático”.

SOTO María Silvina (2013) Caracterización de especies nativas para uso en techos verdes, Instituto de floricultura, INTA Castelar

TANNFELD Juan Rubén (s/f) La Huerta Agroecológica De Autosustento, Agencia de Extensión Rural Sáenz Peña y ProHuerta.

UIA (2014) Congreso Mundial de la UIA, Declaración imperativo 2050. Durban

UNIVERSIDAD DE CAMBRIDGE. (2014) Cambio Climático: implicaciones para las Ciudades. Las principales conclusiones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático Quinto Informe de Evaluación.

VALLÉS Josep M<sup>a</sup>. (2007) El huerto urbano, Ed. Serbal. ISBN: 978-84-7628-569-5

## **Links de interés**

<https://www.concienciaeco.com/2019/01/24/oslo-capital-verde-europea-del-2019-naturaleza-y-desarrollo-en-equilibrio/>

<https://www.concienciaeco.com/2019/01/24/oslo-capital-verde-europea-del-2019-naturaleza-y-desarrollo-en-equilibrio/>

## **Publicaciones y resultado de investigación**

Giobellina, B.; Maristany, A; Angiolini, S; Medina, S; Pomazán, S; Celiz, Y; Marquez, F; (2016) “Rendimiento térmico de cubiertas verdes sobre techo de chapa en la Ciudad de Córdoba – Argentina”, publicada en Acta del I Encuentro Nacional sobre Ciudad, Arquitectura y Construcción Sustentable. Vol. 1, Impreso en Argentina.

Giobellina, B. Medina, S; Celiz, Y; Pomazán, S.; Maristany, A; Angiolini, S; Marquez, F; Sarmiento, L.; Aguirre, G (2015) Poster: Techos vivos. estrategias urbanas de mitigación en un contexto de cambio climático. El caso de Córdoba, presentado en EIDIPA+UNC 2015, 2º encuentro interdisciplinario de investigadores en problemáticas ambientales, UNC.

Giobellina, B. Medina, S; Celiz, Y; Pomazán, S.; Marquez, F; Boccolini, S, Giraud, M. Ornella, R. (2016) “Lecciones aprendidas sobre techos verdes de la ciudad de Córdoba”, presentado en VI JORNADAS DE INVESTIGACIÓN: Encuentro y Reflexión. Investigación, enseñanza y transferencia: Patrimonio Intelectual. FAUD-UNC, Córdoba

Giobellina, B. Medina, S; Celiz, Y; Pomazán, S.; Marquez, F; Boccolini, S, Giraud, M; Aguirre, G.; Ornella, R.; Sarmiento, L. (2016) Techos verdes en Córdoba, aportes para la vivienda, la ciudad y la agricultura urbana, Ed. INVIHAB-FAU-UNC (publicación de síntesis en elaboración)