

**Innovaciones para la sustentabilidad en vivienda, ciudad y territorio:
estudios sobre el potencial de la terraza polifuncional para el caso de Córdoba**



Beatriz Giobellina, Susana Medina, Sara Pomázan, Yuliana Céliz, Sara Boccolini,
Felipe Márquez, Matías Giraudó, Ornella Ruggia

Introducción

En la ciudad de Córdoba, el desarrollo urbano sin criterios ecológicos aumenta los niveles de vulnerabilidad de los asentamientos humanos y magnifica los recursos necesarios para lograr condiciones mínimas de habitabilidad. Esto ocurre tanto a escala del hábitat individual como de la ciudad en su conjunto. Esta cuestión, que hace a la sustentabilidad urbana y a la eficiencia en la gestión de recursos se ve agravada por el impacto del cambio climático a escala global: la recurrencia de eventos extremos tales como el aumento de temperaturas, precipitaciones extraordinarias, el efecto isla de calor al interior de nuestras ciudades, e incluso el impacto de enfermedades como el dengue, constituyen factores de alerta que implican re-pensar cuáles son las estrategias de adaptación, mitigación y sustentabilidad en nuestros territorios. Estas estrategias se revelarán cruciales para el futuro de las ciudades y requieren el aumento de capacidades de anticipación y planificación integral.

En la disciplina arquitectónica y en la cultura de construcción del hábitat urbano, techos y azoteas son espacios olvidados, tanto a nivel de regulación como proyectual, e incluso de apropiación por parte de habitantes urbanos. Sin embargo, consideramos que tienen un gran potencial no estudiado para convertirse en espacios protagonistas del cambio de paradigma en cuanto construcción sustentable del hábitat urbano en el contexto particular de la ciudad de Córdoba.

La idea de terraza jardín (impulsada por el Movimiento Moderno) adquiere protagonismo en las últimas décadas como estrategia ambiental frente a escenarios críticos, debido a la capacidad que tiene el plano superior de capturar aguas de lluvia, reducir inundaciones y niveles de contaminación; mejorar el aislamiento térmico de los edificios y enfriar el aire en microclimas urbanos, que reduce el efecto isla de calor; disminución de ruidos y mayor valor agregado a la propiedad; cumplir funciones de ocio y recreación, con mejora de la salud y la calidad de vida de las personas; aportar valores paisajísticos positivos al espacio urbano; recrear un hábitat para especies nativas o migratorias; y por ser aptas para cultivar parte de los alimentos frescos necesarios para una dieta saludable.

Este trabajo de investigación muestra resultados parciales de las observaciones y mediciones de casos de la ciudad de Córdoba, donde se ha incorporado la “terrace polifuncional” en la “quinta fachada”, puesta en valor por su potencial como innovación sustentable, y reflexiona sobre su impacto positivo en el tejido urbano y su capacidad de ser replicada en políticas de vivienda y mejora de hábitat social, como estrategia urbana para adaptación al cambio climático.

Se trabaja sobre tres tipos de terrazas o techos verdes que muestran distintos aspectos de la polifuncionalidad de las cubiertas cuando se combinan con agricultura urbana e incorporación de vegetación: (1) el techo vivo como solución arquitectónica y urbana para la eficiencia energética, tanto en el interior como en el exterior (reducción isla de calor) (2) la huerta en azotea, y (3) la autoconstrucción de terraza verde como parte de un proceso de microdensificación de tejidos consolidados en barrio residenciales.

Objetivos y metodología de trabajo

Identificar ejemplos existentes de cubiertas verdes en distintas áreas de la ciudad de Córdoba con vistas a sistematizar variables funcionales, constructivas y productivas que puedan ser transferibles a casos de vivienda social como así también a espacios de enseñanza relativos a la sustentabilidad de la vivienda, ciudad y territorio.

A partir de identificar casos de estudio para la ciudad de Córdoba se realizaron visitas para el relevamiento de datos, y una posterior sistematización de variables detectadas. Simultáneamente se está realizando la autoconstrucción de un prototipo a cargo de uno de los miembros del equipo, en el cual se están analizando aspectos que incluyen lo tecnológico constructivo (aprovechamiento de materiales, reutilización), el diseño funcional de espacios exteriores (terrazas accesibles polifuncionales), cuestiones agronómicas (implantación de especies aptas para la localización y las condiciones de contexto), hasta aspectos de impacto urbano (recuperación de verde sobre manzanas saturadas de barrios pericentrales de la ciudad).

La eficiencia energética se comenzó a estudiar con la colaboración de los arquitectos Arturo Maristany y Silvina Angiolini en la terraza verde del Instituto de Enseñanza Superior (IES) Siglo XXI, ubicado en el barrio Nueva Córdoba, al Sur del área central. Allí se midió la capacidad aislante de la cubierta verde diseñada y ejecutada por la Arq. Sara Pomazán del estudio Techos Vivos. Los resultados de esas primeras mediciones no fueron concluyentes, por lo que se inició la medición en una segunda obra de la misma profesional: los techos verdes sobre cubierta de chapa de locales comerciales de la galería Muy Güemes, ubicada en barrio Güemes, al Oeste

del área central de Córdoba. En este caso, los resultados confirmaron la capacidad de aislación de más de 10°C entre una cubierta con material vegetal y otra que no lo tiene.

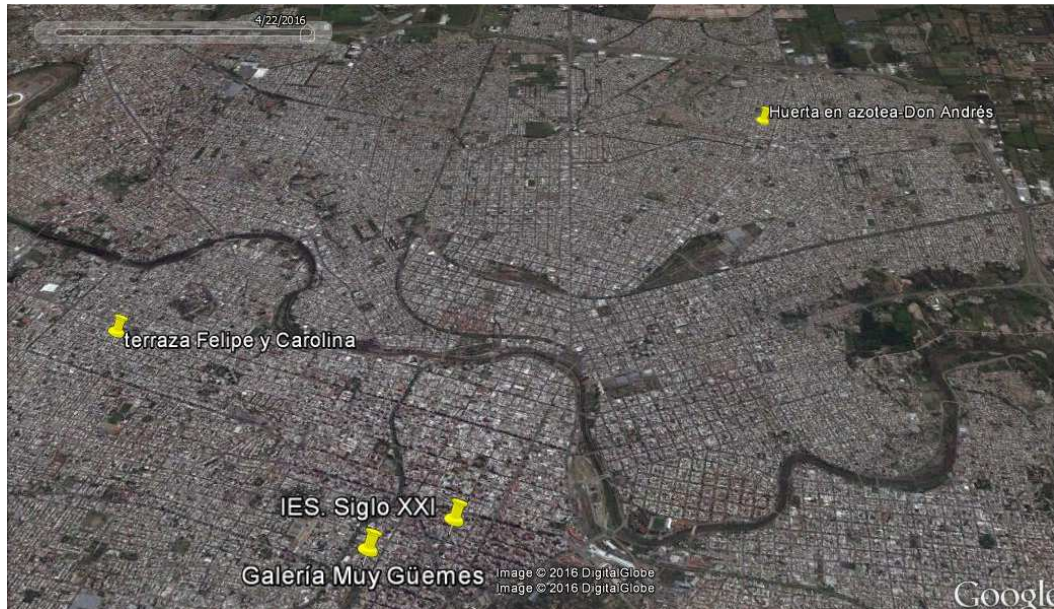


Imagen 1

Ubicación de los casos de estudio sobre imagen Google Earth, año 2016

Casos y lecciones aprendidas

1. *Eficiencia energética: Galería Muy Güemes. Bº Güemes*

Esta galería se destaca por la utilización de algunas premisas de sustentabilidad en su ejecución: plantea reciclar, reutilizar y recuperar materiales del antiguo galpón (que funcionaba como playa de estacionamiento cubierta); y utilizar cubiertas verdes sobre techos reciclados de chapa para: recuperar centro de manzana ocupado, reducir temperatura de los locales, promover la absorción y recuperación de agua de lluvia, mejorar confort interior de los locales con la consiguiente reducción de consumo energético, contribuir a la reducción del fenómeno urbano isla de calor, disminuir emisiones y contaminación ambiental.

Los locales donde se realizan las cubiertas vegetales son de una superficie aproximada de 25 m². Al encontrarse este terreno en el corazón de manzana, la propuesta que el estudio de arquitectura presenta al municipio a los efectos de poder “recuperar en altura” el suelo ocupado construido, constituyéndose este caso como antecedente normativo para la construcción de cubiertas vegetales. De esta manera, y a los efectos de aportar datos concretos al estudio término de esta alternativa, este equipo de trabajo, articuló con el Centro de Investigaciones Acústicas y Luminotécnicas (CIAL-UNC, que realizó mediciones térmicas en dichas cubiertas a partir de la colocación y seguimiento de sensores de tipo Datalog. Las mediciones relevan datos del período abril-mayo de 2015, donde se observa un incremento de temperatura en la cámara de aire que separa la cubierta de chapa del cielorraso interior; siendo significativamente menor en los casos de cubierta vegetal. En paralelo se observa un importante amortiguamiento en las temperaturas de la cámara de aire

correspondiente a los locales que poseen cubiertas vegetales respecto de aquellos que no poseen. Las diferencias registradas se ubican en el orden de los 10°.

A partir de las mediciones realizadas en los techos vivos de Muy Güemes y la obtención de una importante reducción térmica interior-externa y entre aquellos locales con “sobre-techo” verde y aquellos que no, identificamos como alternativa replicable la posibilidad de incorporar sobre techos de chapa una cantidad de sustrato relativamente baja (5 cm) y vegetación (sea esta espontánea o planificada) como posibilidad de reducción térmica con la consiguiente eficiencia energética. Este caso interpela la idea de que la terraza jardín es muy cara y sólo accesible a sectores de alto poder adquisitivo.



Fotos 1, 2 y 3:

*Galería Muy Güemes. Cubiertas de chapa en locales comerciales.
Vegetación sobre estructura metálica pre-existente.*

Fuente: <http://www.plataformaarquitectura.cl>

2. Alimentación con soberanía alimentaria: La Huerta de Don Andrés

La huerta agroecológica se presenta como herramienta fundamental hacia el derecho a una alimentación suficiente, nutritiva y de calidad a través del autoabastecimiento y la educación alimentaria de las familias productoras. En ese marco y a partir de la articulación con el programa del Pro-Huerta de INTA y del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, en Córdoba se realizan visitas a la huerta en la azotea de Don Andrés, ubicada en barrio Villa Azalais, en el cuadrante Noreste de la ciudad. Esta adaptación de huerta, pero en una terraza no diseñada ni construida para ser accesible, es resultado de prácticas y búsquedas que la gente realiza para encontrar suelo urbano en lugares donde se ha construido casi la totalidad

del lote. En este caso particular, su producción agroecológica y para autosustento demuestra que sí es posible producir los alimentos propios en espacios adaptados con tecnologías muy simples, e incluso obtener un excedente para trueque o comercialización. El relevamiento de datos en la huerta de Don Andrés permite inferir la relación existente entre superficie de producción y cantidad de productos obtenidos, entendiendo que el traslado de la huerta orgánica a la azotea es posible en términos de adaptación no sólo como incorporación del verde en altura a la vivienda sino la posibilidad de la producción de importantes cantidades de alimentos frescos: hortalizas, frutas, aromáticas, huevos, etc.

3. La conquista del cielo y el sol... la terraza de Carolina y Felipe. Re-adaptación de cubiertas existentes por autoconstrucción y experimentación en variedades vegetales

Este caso se desarrolló a partir de la misma experimentación y avance de esta investigación y del efecto “contagio” de la excelente productividad de la terraza de Don Andrés. La obra es ejecutada por miembros del equipo de investigación en su vivienda particular a partir de la premisa de “colonizar el techo”. Busca recuperar en altura los espacios verdes productivos y de ocio perdidos con la ocupación de la parcela, ya que la superficie construida representa casi el 100% del lote. El proyecto se estructura a partir de:

- La autoconstrucción. Esto implica el diseño y ejecución de una obra capaz de ser realizada sin mano de obra especializada o herramientas complejas, y con una etapabilidad acorde a la disponibilidad de tiempo y recursos de sus propietarios.
- La reutilización. El proyecto prioriza tanto la recuperación de materiales de construcción y desechos domésticos, como la reutilización de espacios vacantes de la vivienda.
- La multifinalidad. El proyecto es un proceso de investigación-acción, combinado con procesos de innovación proyectual (generación de nuevos espacios domésticos de uso social y recreativo) y agronómica (la producción hortícola y ornamental a pequeña escala), en este último caso apoyado por uno de los ingenieros agrónomos del equipo, que propone variedades para evaluar su adaptabilidad a este contexto y ambiente.



Gráficos: F. Márquez. Algunos datos productivos: en 4.7m² 90 plantas de pimientos (recolección de 600-700 pimientos). En 0.60m² 7 kilos de habas. En 4m², 30 cabezas de cebolla.

A partir del seguimiento de la construcción de la terraza es posible identificar: el ingenioso diseño que recupera espacios para la producción de alimentos en viviendas de tejido urbano consolidado, con bajos costes de inversión; la posibilidad de ganar espacios de ocio, que se cualifican con la incorporación de vegetación; la posibilidad de replicar estas estrategias y a partir de la experimentación con especies nativas propone recuperar ciclos de polinizadores; y el amortiguamiento térmico del interior de la vivienda, así como la mejora de la calidad ambiental y paisajística.



Render de prefiguración y diseño. Autor: F. Márquez

A partir del seguimiento de la construcción de la terraza es posible identificar: el ingenioso diseño que recupera espacios para la producción de alimentos en viviendas de tejido urbano consolidado, con bajos costes de inversión; la posibilidad de ganar espacios de ocio, que se cualifican con la incorporación de vegetación; la posibilidad de replicar estas estrategias y a partir de la experimentación con especies nativas propone recuperar ciclos de polinizadores; y el amortiguamiento térmico del interior de la vivienda, así como la mejora de la calidad ambiental y paisajística.

Transferencia a la docencia

La selección de estos casos, según los objetivos del equipo de investigación, permite reconocer buenas prácticas en funcionamiento en la ciudad de Córdoba, así como la posibilidad de replicar estas estrategias al sistematizar dicho proceso y volcarse a la docencia. La transferencia se realiza en términos pedagógicos o de enseñanza en distintas materias, y también nutre la práctica profesional de quienes están construyendo o asesorando este tipo

de espacios. Un objetivo también esencial consiste en aportar alguno de estos aprendizajes en el debate de algunos contenidos estratégicos que deberían incorporarse, por ejemplo, en las escuelas de arquitectura y urbanismo del país; al igual que se pretende aportar a la agenda de las políticas públicas a la definición de normativas y proyectos orientados a la mejora ambiental de la ciudad y el territorio, a políticas de vivienda social e, incluso, a programas que se plantean la soberanía alimentaria y la salud pública.

	<p>Muy Güemes Las técnicas para reducir consumo energético pueden ser accesibles</p>
	<p>Huerta en la azotea de Don Andrés La producción de alimentos frescos puede adaptarse a una vivienda unifamiliar</p>
	<p>Terraza de Carolina y Felipe En un lote 100% ocupado aún es posible la "recolonización del verde".</p>

Síntesis de aprendizajes en los casos analizados (Croquis: Céliz, Y.)

Reflexiones finales

El análisis de los resultados obtenidos en las tres experiencias tienen un denominador común que permite afirmar que la incorporación del techo vivo en la vivienda es posible y puede ser realizada con muy bajos costos y tecnologías simples y accesibles para todos, lo que muestra su potencial de aplicación en viviendas sociales o en situaciones de escasos recursos.

Con algunas variantes, en todos los casos se obtienen beneficios relacionados al confort térmico, el ocio, la obtención de alimentos frescos, la mejora de la calidad ambiental o la belleza paisajística.

La incorporación de techos verdes en la “quinta fachada” merece ser considerada como estrategia de recomposición de tejidos al interior de las ciudades, capaces de recuperar la relación de espacios verdes por habitantes según parámetros sugeridos por la OMS; la capacidad de mantener y regenerar agricultura urbana que contribuya a la soberanía alimentaria; la mejora del confort térmico con la consiguiente reducción del consumo energético, principalmente para el enfriamiento de los edificios; la recuperación de elementos absorbentes y con capacidad de retardo de aguas de lluvias y excesos hídricos; la restitución de un ecosistema urbano mediante la continuidad de corredores biológicos y como alternativa de mitigación y adaptación al cambio global.

Las buenas prácticas observadas en los techos verdes respecto a la mejora del confort térmico, la producción hortícola en terrazas o la “creación” del verde sobre el gris de la ciudad construida (parafraseando el proyecto del equipo de Raúl Halac que obtuvo el premio Holcim en 2005) ha permitido enriquecer nuestras líneas de trabajo y estimula nuevos caminos de reflexión sobre estrategias potencialmente viables a mayor escala de adaptación y mitigación de efectos del cambio climático. Temáticas que son urgentes y se deben incluir en la enseñanza universitaria y en las políticas públicas.

Bibliografía

Aguirre, G.A. (2011) La Huerta orgánica en la azotea en Córdoba capital. Pro-Huerta. INTA. Córdoba.

Arias, R. Estimación del efecto amortiguador de la cobertura vegetal sobre la temperatura de la ciudad de Córdoba y su relación con el consumo energético. Lineamientos para la planificación urbana. Tesis de grado. Licenciatura en gestión ambiental.

Giobellina, B.; Maristany, A., Angiolini, S., Medina, S.; Pomazan, S.; Céliz, Y.; Marquéz, F. (2016) “Rendimiento térmico de cubiertas verdes sobre techo de

Halac, R. Et al (2005) Verde sobre gris. cubiertas verdes para buenos aires. Holcim Award, 2005. 1ª Jornadas de Arquitectura Verde. Teoría y Praxis del Diseño Sustentable. Material cedido por el autor

Gómez Lopera, F. (2005) “Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades”. Ciudad y Territorio Estudios territoriales. XXXVII (144). Valencia.

Reese, E. (s/f) Procesos de producción y reproducción de la ciudad, políticas territoriales y funcionamiento de los mercados de suelo. Instituto del Conurbano. UNGS.

Rueda, S. (2009) Libro Verde de Medio ambiente urbano. Tomo II.9-14, 114, 180, Barcelona.

ISBN 978-987-4415-06-6

