

Infraestructuras verdes: desde el territorio a la cubierta habitable

Serie: Innovaciones para la sostenibilidad en vivienda, ciudad y territorio.
Para el caso de Córdoba

Compilación resultados de Proyectos de Investigación Secyt-UNC 2014-2019
Beatriz Giobellina - Susana Medina - Sara Pomazán - Clara Sánchez Gavier (editoras)



Infraestructuras verdes: desde el territorio a la cubierta habitable

Serie: Innovaciones para la sostenibilidad en vivienda, ciudad y territorio.

Para el caso de Córdoba

Compilación resultados de Proyectos de Investigación Secyt-UNC 2014-2019
Beatriz Giobellina-Susana Medina-Sara Pomazán-Clara Sánchez Gavier (editoras)

Infraestructuras verdes : desde el territorio a la cubierta habitable : Serie : innovaciones para la sostenibilidad en vivienda, ciudad y territorio : para el caso de Córdoba / Beatriz Giobellina ... [et al.] ; editado por Beatriz Giobellina ... [et al.]. - 1a ed compendiada. - Córdoba : Editorial de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba, 2020.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-987-4415-79-0

1. Infraestructuras. 2. Arquitectura . 3. Diseño Urbano. I. Giobellina, Beatriz, ed.
CDD 720.47

Fotografía de tapa: Agustina Sánchez Gavier

Mapa de tapa: Yuliana Céliz

Edición en acuarelas fotografía de tapa: Eugenia Contreras

Diseño y maquetación: Clara Sánchez Gavier y Sara Boccolini

Revisión textos: Sara Boccolini

Editoras

Dra. Arq. Beatriz Giobellina

Arq. Susana Medina

Arq. Sara Pomazán

Arq. Clara Sánchez Gavier

Equipo de investigación (con variaciones entre 2014-2019)

Dra. Arq. Beatriz Giobellina (Directora)

Arq. Susana Medina (Co-directora)

Arq. Sara Pomazán

Dra. Arq. Sara M. Boccolini

Mgter. Arq. Yuliana Céliz

Arq. Felipe Márquez

Arq. Clara Sánchez Gavier

Ing. Agr. Matías Giraudo

Ing. Agr. Ornella Ruggia

Estudiante Carolina Senestrari

Colaboradores Cial (Centro de Investigación en Acústica y

Luminotecnia (CIAL) – FAUD – UNC):

Arq. Arturo Maristany

Arq. Silvina Angiolini

Colaboradores externos

Ing. Agr. Guillermo Aguirre (Pro-huerta- INTA)

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

Beatriz Giobellina.....	6
-------------------------	---

ESCALA DE TERRITORIO

Servicios ecosistémicos e infraestructuras verdes para avanzar hacia ciudades más sustentables. El caso de Córdoba. Yuliana Céliz, Beatriz Giobellina.....	11
---	----

ESCALA URBANA

Los techos verdes como innovación para la sustentabilidad en vivienda, ciudad y territorio. Beatriz Giobellina.....	27
Antecedentes históricos de los techos verdes. Susana B. Medina.....	43
Desde la casa, hacia narrativas del cuidado. Clara Sánchez Gavier.....	57
Cubiertas verdes en la ciudad de Córdoba. Factibilidad de implementación en construcciones existentes y potencial de difusión en el tejido urbano. Sara M. Boccolini.....	71
Estudios sobre el potencial de la terraza polifuncional para el caso de Córdoba. B. Giobellina; S. Medina; S. Pomazán; S. Boccolini; Y. Céliz; F. Márquez; M. Giraudó; O. Ruggia.....	81

CASOS DE TERRAZAS ESTUDIADAS EN CÓRDOBA

Rendimiento térmico de cubiertas verdes sobre techo de chapa en la Ciudad de Córdoba – Argentina B. Giobellina, A. Maristany, S. Angiolini, S. Medin, S. Pomazán	87
Conversando con Don Andrés Ramírez, una historia imperdible. Experiencia de huerta orgánica en la terraza, lograda por el promotor del INTA Pro-Huerta en barrio Villa Azalais de Córdoba. Guillermo Aguirre.....	99
Estudio de caso: la huerta en la terraza de Don Andrés. Felipe Márquez.....	103
Estudio de caso: terraza habitable y productiva en Alberdi, Córdoba. Felipe Márquez, Carolina Senestrari y Sara M. Boccolini.....	197
Relato de una experiencia de extensión: terrazas verdes en barrios populares. Ornela Ruggia y Felipe Márquez.....	135

APORTES AGRONÓMICOS

Paleta vegetal. Sara Pomazán.....	147
Especies hortícolas en techos verdes. Ornela Ruggia y Matías Giraudó.....	173
La huerta en la terraza. Consejos para lograr una huerta agroecológica en la terraza. Guillermo Aguirre.....	187

AUTORES

Beatriz Giobellina

Arquitecta (UNC)

Doctora en Ordenación del Territorio, el Medio Ambiente y el Urbanismo (Universidad Politécnica de Valencia)

Directora del Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y Agroecología (INTA - AER Córdoba)

Susana Medina

Arquitecta (UNC)

Diplomada en Arquitectura Bioclimática y Sustentable (UNAM)

Docente de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño (UNC)

Sara Pomazán

Arquitecta (UNC)

Directora Empresa TECHOS VIVOS y Asoc.

<http://www.techosvivosweb.com.ar>

<https://www.facebook.com/TechosVIVOSArq>

SariPomazan

Yuliana Céliz

Arquitecta y Magíster en Ordenamiento Territorial (UNLP)

Becaria doctoral CONICET (O-AUPA) Observatorio de Agricultura urbana periurbana y agroecología. INTA AER Córdoba

yulianaceliz09@gmail.com

Sara M. Boccolini

Arquitecta y Magíster en Gestión y Desarrollo Habitacional (UNC)

Dr. Phil. Urban and Regional Studies (Bauhaus Universität – Weimar)

saraboccolini@gmail.com

Felipe Márquez

Arquitecto (UNC)

marquezfelipe@hotmail.com

Ornela Ruggia

Ingeniera agrónoma (UNC).

Becaria doctoral CONICET (O-AUPA) Observatorio de Agricultura urbana periurbana y agroecología. INTA AER Córdoba

ornelaruggia@gmail.com

Matias Giraudó

Ingeniero Agrónomo (UNC)

Dirección de producción agropecuaria familiar.

Ministerio de agricultura y ganadería.

mgiraudó81@hotmail.com

Clara Sánchez Gavier

Arquitecta (UNC)

Becaria SECyT-UNC de Maestría en Diseño

Arquitectónico y Urbano (UNC) - Instituto de Investigación de la Vivienda y el Hábitat (IINVIHAB/CEUR-CONICET)

clarasanchezgavier@gmail.com

Guillermo Aguirre

Ingeniero agrónomo (MBA)

Pro Huerta del AER INTA Córdoba

aguirre.guillermo@inta.gob.ar

Carolina Senestrari

Estudiante de Arquitectura (UNC)

caritosenes@hotmail.com

Colaboradores:

Arq. Arturo Maristany y Arq. Silvina Angiolini

*Centro de Investigaciones en Acústica y Lumino-
tecnia (CIAL – FAUD – UNC)*

Introducción

Beatriz Giobellina

Este libro recoge investigaciones y trabajos de reflexión y extensión de las personas que integran o integraron el equipo de investigación desde 2014, cuando se presentó el primer proyecto conjunto en la convocatoria de la Secretaría de Investigaciones Científicas y Técnicas (SECYT) de la Universidad Nacional de Córdoba. Este proyecto, titulado “Innovaciones para la sustentabilidad en vivienda, ciudad y territorio: la terraza habitable y polifuncional para el caso de Córdoba” ya tenía el enfoque sistémico y multiescalar que caracteriza nuestro marco teórico. Allí se inició un proceso que continúa hasta la actualidad, ya que proyecto y equipo fueron modificándose para las sucesivas convocatorias SECYT hasta la última de 2020-2021, así como algunas líneas de investigación siguen profundizándose y se financian con otros fondos gestionados en colaboración desde el O-AUPA (Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y Agroecología) que funciona en la AER INTA Córdoba.

El objeto de investigación del primer equipo estuvo, en la práctica, más centrado en la escala de la vivienda, pero siempre entendiéndola como parte de un sistema mayor: la escala de la ciudad, el territorio hasta llegar a escalas regionales y globales. Desde ese abordaje amplio, la complejidad de los procesos de desarrollo en el territorio con vocación de lograr mayores grados de sustentabilidad, requieren de la co-construcción de conocimientos multidisciplinares y multisectoriales.

A lo largo de estos años, fueron ensayándose aproximaciones que incorporaban nuevas miradas y marcos teóricos, sintetizados en palabras claves como: paisaje ecológico, sistemas verdes, micro agricultura urbana y periurbana, escenarios de cambio climático y crisis ambiental, servicios ecosistémicos, infraestructuras verdes, entre otros.

El objetivo de estas investigaciones y conjunto de artículos es aportar innovaciones en la conceptualización, planificación y resoluciones prácticas de lo que podríamos sintetizar como infraestructuras verdes a escala de territorio -nos centramos en las Sierras Chicas y el Cinturón Verde frutihortícola que aún se conserva, aunque disminuido, en el periurbano de la ciudad de Córdoba-; a escala urbana -las terrazas con potencial de ser techos verdes, habitables y un gran plano superior para descubrir y conquistar-; y a escala de la vivienda -los techos accesibles o no, los patios, los muros verdes, terrazas y balcones, las huertas y jardines en cualquier escala del hábitat doméstico-.

Partiendo de la complejidad de la temática, se ha conformado desde el inicio, un equipo de profesionales de la arquitectura y el urbanismo que se esfuerzan por dialogar con colegas provenientes de las ciencias biológicas y agropecuarias (con un enfoque particular de agroecología); pero también se priorizó que se complementaran distintas prácticas: científicas-académicas, de actividades profesionales vinculadas a la obra y al campo, provenientes del ejercicio profesional liberal, del hacer cotidiano y de técnicos con distintos roles en administraciones públicas nacionales y provinciales. Es así que se incorporaron o se articuló, siempre que fue posible, con docentes y estudiantes de grado y posgrado de la FAUD y de la FCA de la UNC, profesionales con experiencia en construcción de terrazas jardín en Córdoba y en la carrera de paisajismo, ingenieros agrónomos orientados a la agroecología del INTA (Programa Pro Huerta) y de la Secretaría de Agricultura Familiar de la provincia.

En la historia de este equipo de investigación, las escalas territorial y urbana, que requieren abordajes complejos apelando a encuadres multidisciplinares y nuevas tecnologías, se han financiado principalmente con seis becas para tesis de maestría y doctorales de SECYT, CONICET y CONAE, las que permiten a jóvenes con vocación para la ciencia

poder dedicar el tiempo necesario para realizar estudios con más profundidad. Por lo que estamos agradecidas al sistema científico nacional que, a pesar de los altibajos de la política, sigue sosteniendo la educación y las ciencias públicas. De esas becas se lograron importantes avances del conocimiento (aún por publicar) en Sierras Chicas, Cinturón Verde y en lo urbano.

Desde un enfoque más práctico a escala de vivienda y edificio, un entusiasta equipo de arquitectos/as y agrónomos/as se volcó al diseño experimental de techos vivos y terrazas habitables y polifuncionales. El objetivo era generar nuevos conocimientos, tanto desde y para viviendas existentes como para proyectos de viviendas nuevas, adaptadas a las condiciones de contexto, como una forma de contribuir al desarrollo más sustentable—ambiental, social y económico— de la ciudad de Córdoba. Para ello se han analizado terrazas y techos vivos existentes, y se han construido algunas experimentales, que permitieron extraer teóricamente premisas que trasciendan a la idea de Terraza jardín y Techo-verde e incorporen conceptos como Terraza-productiva o Terraza-despensa o Terraza huerta (autoproducción de alimentos y/o alternativas económicas), Terraza-aljibe (cosecha de agua de lluvia y sistemas de autoabastecimiento de agua), Terraza-patio o Terraza-plaza, y que puedan servir como alternativas para azoteas en la ciudad construida y consolidada (viviendas existentes).

Otro aporte consistió en analizar y probar algunas tecnologías, materiales y sistemas constructivos; paletas vegetales y equipamiento de terrazas habitables y polifuncionales, priorizando la posibilidad de incorporar materiales reciclados. El sentido siempre es el de aprender de las soluciones que la gente y los profesionales van experimentando, aprender de las buenas prácticas y de los errores en las premisas de construcción y/o puesta en producción de jardines y huertas en la azotea. Un aspecto fundamental consiste en valorar los techos verdes como oportunidad y estrategia para autoabastecimiento de alimentos frescos a escala familiar para la seguridad y soberanía alimentaria.

También se avanzó en el análisis y propuesta de un catálogo de especies vegetales autóctonas o adaptables a las condicionantes locales, tanto para la producción de alimentos como para funciones paisajísticas en el marco de la agricultura urbana agroecológica y de la soberanía y seguridad alimentaria. Identificar las especies que mejor se adaptan a las condiciones de estudio. Teniendo en cuenta las variables, hortícola / ornamental.

Por lo expuesto, este libro se compone de una primera parte de artículos que se organizan en la escala del Territorio; una segunda parte que aborda la escala urbana, el estado del arte en relación a los “techos verdes” y su potencial; otra sección recoge experiencias y relevamientos que se realizaron en tres casos de terrazas interesantes que encontramos en Córdoba, más una experiencia en el marco de un proyecto de Extensión Universitaria, así como se sintetizan resultados de investigación presentados en congresos y jornadas científicas; y una cuarta parte con aportes agronómicos para materiales vivos ornamentales y especies para autoproducción de alimentos.

Estamos completando esta recopilación de seis años de trabajos de muchas personas, en los tiempos de reclusión provocado por la pandemia del COVID-19. Al reescribir los principios y enfoques que subyacen en nuestro trabajo, reafirmamos con convencimiento que son aportes para la sustentabilidad de nuestras ciudades en sus diferentes escalas, que pueden valorarse más en escenarios de crisis -cambio climático o pandemia, crisis políticas o económicas...-, cuando lo importante se visibiliza con mayor nitidez, mientras lo

superficial y secundario recobra el lugar que realmente tiene. Hoy se puede comprender más la importancia de la reconexión entre la sociedad con la naturaleza, con la biología y el cuidado de la vida, con el sol y los espacios verdes, con la capacidad de provisión de alimentos y todos los servicios ecosistémicos esenciales para sostener la población en una ciudad y en un territorio.

Esperamos que estos conocimientos y aportes sean aprovechados por estudiantes, profesionales y público general.

Beatriz Giobellina

ESCALA DE TERRITORIO

Servicios ecosistémicos e infraestructuras verdes para avanzar hacia ciudades más sustentables. El caso de Córdoba

Yuliana Céliz

Beatriz Giobellina

Introducción

Los escenarios futuros para las ciudades, que ya albergan a la mayor parte de la humanidad, hace décadas que se definen como críticos, amenazantes y altamente insustentables. Hay consenso en las declamadas políticas de los gobiernos que es una premisa de supervivencia en el siglo XXI el avanzar hacia un modelo de desarrollo más sustentable, y se convierte en un desafío que atraviesa todos los campos disciplinares y todas las áreas de la acción humana. Prueba de ello son los Objetivos de Desarrollo Sustentables o Sostenibles (ODS) que adoptaron los líderes mundiales el 25 de septiembre de 2015. Este conjunto de objetivos globales, pretende erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años. Para alcanzar estas metas, todo el mundo tiene que hacer su parte: los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil, donde es insoslayable la responsabilidad profesional y de las organizaciones de formación universitaria. Y en este contexto, lo que ocurre en las ciudades es parte de las prioridades.

Avanzar hacia los ODS requiere innovar en estrategias de reconversión del modelo de desarrollo predominante, que forma parte de las causas del deterioro socio-ambiental global, y profundizar o recuperar alternativas que nos reconcilien con un acceso equitativo y justo de la sociedad a los sistemas ecológicos -naturales y antropizados-, sin acapararlos, sin destruirlos ni invalidar sus capacidades de regeneración para que sean usados por nuestra generación y las que vienen.

Ciudades y comunidades sostenibles en ecosistemas terrestres

Los ODS 11 y 15, entre otros, implican en todos los países repensar la expansión sobre su territorio de las ciudades.

La Comisión Europea (COM, 2013), por ejemplo, reconoce: *La sociedad humana se sustenta en los beneficios que aporta la naturaleza: alimentos, materiales, agua limpia, aire puro, regulación climática, prevención de inundaciones, polinización*

y lugares de recreo1 . Ahora bien, muchos de esos beneficios, que suelen denominarse servicios ecosistémicos, se utilizan como si su suministro fuera prácticamente ilimitado y se tratan como productos básicos gratuitos sin que su valor real se aprecie en toda su magnitud. A consecuencia de ello, puede ocurrir que las autoridades públicas recurran a la construcción de infraestructura —infraestructura gris— como remedo de soluciones naturales para resolver problemas como la prevención de inundacio-



Gráfico 01: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

nes. Así pues, en Europa seguimos degradando nuestro capital natural, poniendo en peligro nuestra sostenibilidad a largo plazo y minando nuestra resiliencia frente a las presiones medioambientales.

En Argentina, el modelo urbano que predomina son manchas urbanas construidas, tanto de alta o baja escala y densidad, que crecen en todas direcciones sobre sistemas naturales o de producción de alimentos, sin respetar sus límites, capacidad de carga, y sin valorar el impacto ni la transformación de condiciones y funciones biofísicas que los ecosistemas y agroecosistemas llevan adelante para mantener determinados parámetros necesarios para su estabilidad (MEA, 2005; Laterra et al. 2015; Liu et al. 2008). La mayoría de estos procesos sólo se verifican cuando el sistema ha perdido capacidad de respuesta y nos enfrentamos a eventos extremos que ponen en riesgo los asentamientos humanos, tal es el caso de las inundaciones o la pérdida acelerada de productores y quintas fruti-hortícolas y de hramja que desde sus inicios proveían alimentos de proximidad a las ciudades (Giobellina, 2017, 2018).

Este proceso de avance urbano sobre otros sistemas suele ser abordado desde las lógicas del urbanismo y la planificación a partir de algunas variables: i) crecimiento demográfico; ii) forma de crecimiento; iii) los impulsores de estos procesos de crecimiento urbano (Jiangou Wu, 2014). Este tipo de estudios están ligados específicamente al hecho urbano como proceso interno que se da en una ciudad que tiene sus límites definidos, por ejemplo a partir de la preponderancia del uso del suelo urbano. Otra forma de definir el límite es el ejido urbano como recorte jurisdiccional, dejando por fuera procesos o partes de procesos que en la realidad del territorio no se ajustan a estos límites.

Desde el enfoque de la complejidad donde los componentes de un sistema se determinan mutuamente y la estructura que los determina está dada por el conjunto de relaciones que se establecen (Morin,

1997; García, 2006), estamos viendo sólo una parte del conjunto. Desde este punto de vista, resulta fundamental entender a la ciudad como un sistema complejo donde interactúan tanto procesos antrópicos relacionados a los flujos de intercambios que propician los seres humanos; pero también procesos ecológicos que llevan adelante los ecosistemas, afectados también por impulsores antrópicos. Desde ahí partimos para abordar la idea de la relación entre sistemas humanos y naturales o “socioecosistemas” (-Coupled Human and Natural Systems- Dietz et al., 2008), como la forma en que es necesario revisar el urbanismo y la planificación de las ciudades.

La intensificación de los procesos de crecimiento urbano, ha puesto la atención de diversas disciplinas en la “ecología de las ciudades” o la forma en que la ecología urbana es reconocida como aspecto central en torno a la sostenibilidad de los territorios (Anderssen 2006, Niemela et al., 2011). En este punto radica la necesidad de entender cómo las regiones urbanas pueden contribuir a una mejor administración de los paisajes distantes, los cuales generan la mayoría de los servicios ecosistémicos que esta consume (Folke et al. 1997).

El concepto de servicios ecosistémicos es un marco teórico que nos permite un abordaje a la complejidad que implica entender y valorar la relación entre sociedad y naturales, o entre la ciudad y su territorio. Están definidos como las funciones que el ambiente lleva a cabo en diferentes escalas y como parte de diferentes procesos para favorecer el desarrollo y la sostenibilidad de los asentamientos humanos en el territorio (MEA, 2005; Laterra et al., 2015; Maceira-CISEN4, 2015). La clasificación más utilizada es la que realiza la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio –MEA en inglés–, que toma a los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento –como son los alimentos, la madera, etc.; los servicios ecosistémicos de regulación –como pueden ser las funciones de retención de excesos de precipitación por el suelo, polinización o control

de plagas, la biomasa de los bosques-; los servicios ecosistémicos de sostenimiento –ciclo de nutrientes, fotosíntesis o formación de suelo-; y, los servicios ecosistémicos culturales –entendidos como el disfrute del paisaje y la calidad ambiental que este implica para las personas, valores culturales y de salud-. Es decir que muchas de las condiciones del ambiente de las cuales las

personas no pueden prescindir están bajo esta lógica, en general, invisibles y desconectadas de los procesos y las prioridades de la ciudad, de su planificación, de sus planificadores y de las suerzas que urbanizan el territorio o reconvierten los usos de suelo y de recursos sin evaluar el impacto negativo que tienen sobre el ambiente y el paisaje de esas decisiones.



Gráfico 02: Servicios ecosistémicos. Fuente: WWF (World Wildlife Fund)

Desde este enfoque de la complejidad y los servicios ecosistémicos, es posible observar el territorio donde se asienta una ciudad, y dentro de la ciudad, los espacios abiertos urbanos –EAU-. Territorio y EAU son los espacios donde los procesos ecológicos pueden y deben identificarse, valorarse y potenciarse (Gill et al., 2007; Haase et al., 2014; Lundy & Wade, 2011). Allí re-

side la posibilidad de volver a “conectar” la ciudad a los procesos ecológicos bajo diferentes niveles de antropización, pero también de no disminuir grados de sustentabilidad que la ciudad pierde cada día que avanza sobre los sistemas y funciones de las que depende (ciclo del agua o alimentos, como las dos principales para sostener la vida (Giobellina, 2011, 2017, 2018).

En este punto, resulta fundamental delimitar el tipo de “diseño” que persigue este enfoque. La planificación tradicional en general, no presta atención al territorio circundante, y pondera casi exclusivamente los beneficios sociales en el diseño de los EAU, relacionados al ocio, el deporte o la belleza escénica; sin tener en cuenta los beneficios ecológicos (Thompson, 2002; Sukkop y Werner, 1991 citado en Vasquez, 2016). Los EAU están asociados a la idea de jardín o parque, donde se manipula y delimita el espacio que la naturaleza ocupa. Este imaginario colectivo del rol de la naturaleza en la ciudad ha desestimado su prioridad y un rol vinculado al sostenimiento de la vida –lo sustentable- que es necesario valorizar en la planificación en un contexto de cambio global y fuerzas que amenazan la seguridad de las personas y sus bienes, y las formas de vida como las conocemos, por ejemplo: el Cambio Climático, donde

la incertidumbre y la ocurrencia de eventos climáticos extremos expone aún más a los asentamientos humanos. ¿Qué rol tienen y cuál es el potencial que los espacios verdes internos y que rodean las ciudades ante escenarios críticos?

Este artículo se propone en dos instancias: 1) establecer los parámetros generales (en su mayoría internacionales) respecto a la lógica de planificar los espacios verdes y los servicios ecosistémicos asociados a la figura de “infraestructuras verdes” y corredores biológicos frente al impacto de la ciudad construida en los ecosistemas y los socio-ecosistemas (Lui 2008; MEA 2005; CEPAL 2013). Y, por otro lado, 2) se identifica algunas de las posibilidades que presenta la ciudad de Córdoba en términos de superficie y conexiones para la gestión de esta figura de ordenamiento territorial de paisaje.

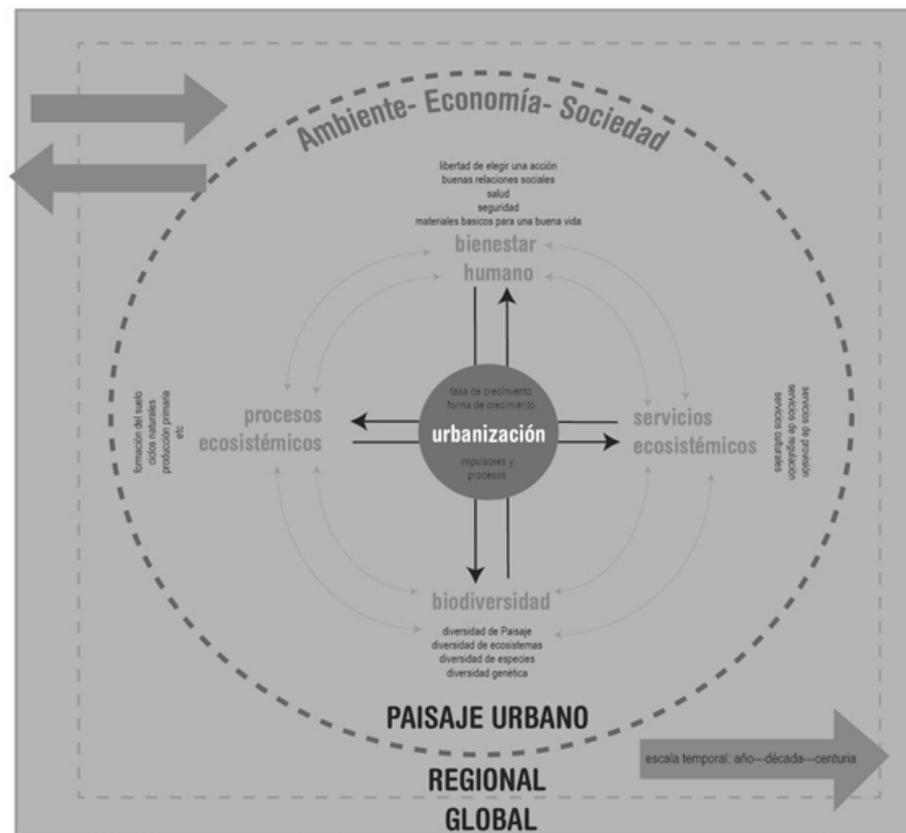


Gráfico 03: Relaciones e intercambios entre escalas de paisaje: los servicios ecosistémicos, procesos ecosistémicos, bienestar humano y biodiversidad. Fuente: Y. Céliz, 2017 en base a Jianguo Wu, 2014.

1- Infraestructuras verdes, planificación y servicios ecosistémicos

La vegetación regula las las temperaturas extremas de las ciudades, ejerciendo un control climático sobre las mismas (Álvarez, 2004). Sin embargo, “la calidad ambiental urbana y la integridad ecosistémica no solo dependen de la presencia de reservas naturales, sino de la estructura global del tejido urbano y del grado de conexión biológica entre los parches naturales, vegetación de las calles, jardines privados, etc.” (Matteuci, 2005). En entornos urbanos estos elementos estarán asociados a funciones de “amortiguación”, es decir que actúan en la mitigación de efectos que puedan producir lluvias extraordinarias, olas de calor, así como fomentar el hábitat de polinizadores, insectos benéficos, etc.

El concepto más familiar con el que asociamos la idea de infraestructura está relacionado a lo que denominamos infraestructuras urbanas como la red de gas, cloaca, agua, de transporte público, etc. Las “Infraestructuras grises”, en este contexto de planificación se refieren a las obras de ingeniería hidráulicas o de manejo de agua,

como conductos, reservorios, plantas de tratamiento, etc. Esta idea de red o de trama que implican las infraestructuras en el territorio ha sido de mucha utilidad para establecer la figura de las “infraestructuras verdes”, una figura del Ordenamiento Territorial (OT), que permite superar la idea simplista y la vieja dicotomía campo-ciudad.

El concepto de infraestructura verde ha sido incorporado por la Unión Europa como estrategia para la mejora del capital natural (COM, 2013). Es amplio: incluye desde un bosque natural, una llanura aluvial o un humedal, hasta pequeños cursos de agua, setos y manchas de hábitats regenerados. Pero también pueden contemplar elementos de ingeniería: ecoductos, puentes para fauna, parques periurbanos, y dentro de la ciudad incluso techos vivos, huertas, plazas o muros verdes, siempre que alberguen biodiversidad y permitan funcionar a los ecosistemas. En una perspectiva espacial una infraestructura verde no es la suma de espacios verdes de una u otra denominación, es la visión de paisajes integrados, de un “verde” interconectado en una trama de vida..

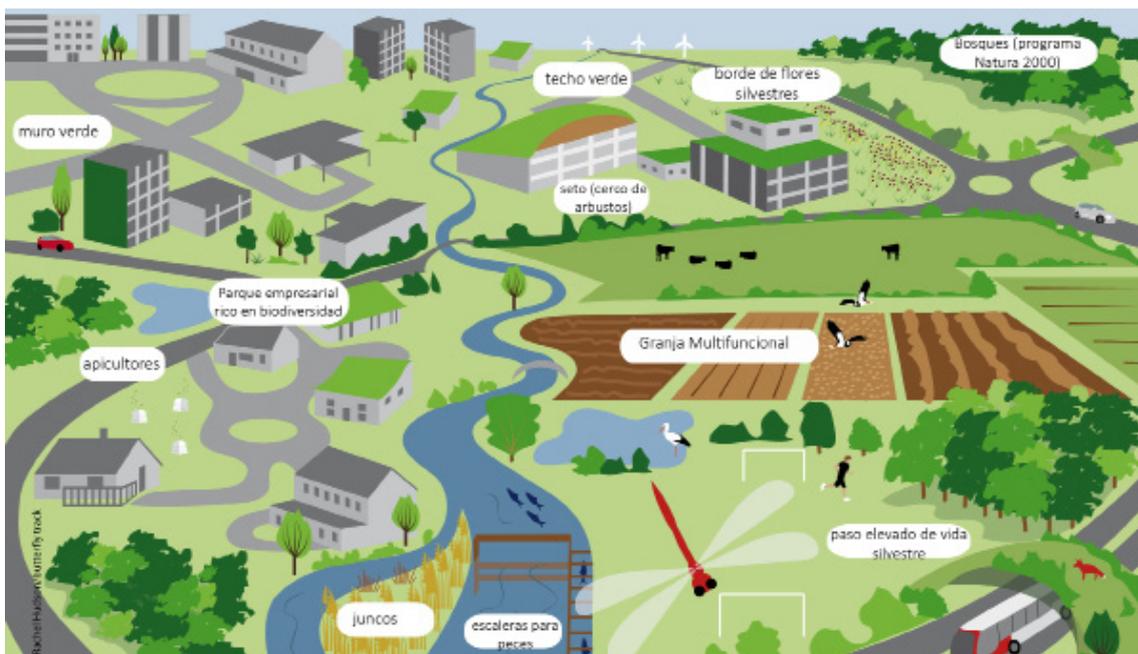


Gráfico 04: potenciales componentes de una infraestructura verde. Fuente: Building a Green infrastructure for Europe. European Union, 2013.

La Comisión Europea define a las infraestructuras verdes como: una red de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, planificada de forma estratégica, diseñada y gestionada para la prestación de una extensa gama de servicios ecosistémicos. Incorpora espacios verdes (o azules en el caso de los ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos de espacios terrestres (incluidas las zonas costeras) y marinos. En los espacios terrestres, la infraestructura verde está presente en los entornos rurales y urbanos. (COM, 2013)

En otro documento elaborado por la Unión Europea (2013) en relación a la declaración de los sitios Natura 2000, define los potenciales componentes de una infraestructura verde como:

- áreas principales de alto valor de biodiversidad que actúen como contenedores de la infraestructura verde, como reservas naturales o sitios Natura 2000¹;
- áreas principales fuera de las áreas protegidas que contengan funciones ecosistémicas cruciales para la salud de los ecosistemas;
- hábitats restaurados que ayuden a reconectar o potenciar áreas naturales existentes;
- rasgos naturales que sirven como corredores de fauna o escalones como pequeñas vertientes, charcos, setos, tiras de bosque de borde;
- rasgos artificiales que realzan los servicios ecosistémicos o asisten al movimiento de fauna tal como eco-ductos, eco-puentes, laderas de peces o techos verdes;
- zonas de amortiguación con manejo sostenible y la ayuda que implica la mejora general de la calidad ecológica y la permeabilidad del paisaje a la biodiversi-

1 Red de áreas de conservación de la Biodiversidad en la Unión Europea. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), designadas de acuerdo con la Directiva Hábitat, así como de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) establecidas en virtud de la Directiva Aves. Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats más amenazados de Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad ocasionada por el impacto adverso de las actividades humanas. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

dad como “la agricultura amigable con la fauna” (sistemas silvo-pastoriles, sistemas agro-silvo-pastoriles);

- zonas multifuncionales donde se compatibilice el uso de la tierra asociada a la creación de manejos combinados que soporten múltiples usos del suelo en la misma área, por ejemplo producción de alimentos y recreación.

Las infraestructuras verdes son fomentadas en los municipios, no sólo en términos de recuperación de ecosistemas y su biodiversidad, sino a partir de los múltiples beneficios que significa la re-constitución de parches y corredores de paisaje al interior de las ciudades como en sus entornos naturales inmediatos lo que contribuye no sólo a la salud de los ecosistemas sino también a la provisión de servicios que estos pueden dar a los asentamientos humanos.

Las acciones que puedan desarrollarse en pos de la construcción de infraestructuras verdes implican varias escalas en términos de la planificación. Sin embargo, todas las acciones contribuyen a su consolidación y avance. Un ejemplo de esto es el plan del Verde y la Biodiversidad de Barcelona 2012-2020², que a través de diferentes escalas de actuación, articulación e información lleva adelante pequeños programas de promoción del verde urbano.

Estas acciones en varias escalas buscan incorporar a los actores del territorio como co-responsables de la planificación ecológica de la ciudad. Cada aporte de una familia en su casa, en su cuadra o en su barrio, es fundamental en la construcción de un hábitat sostenible colectivo. Incluso, muchos planes y programas están asociados a la información y la sensibilización de la comunidad respecto los recursos naturales disponibles, su gestión y la transformación del entorno urbano con la complicidad de la sociedad.

2 <http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/es/que-hacemos-y-porque/ciudad-verde-y-biodiversidad/plan-verde-y-la-biodiversidad>



Gráfico 05: Plan de Impulso a la infraestructura verde urbana (línea de acción 3 Corresponsabilidad en la renaturalización de la ciudad). Image © Ayuntamiento de Barcelona.

2. ¿Es posible (y necesario) pensar este tipo de propuestas en Córdoba?

La ciudad de Córdoba ha aumentado su superficie con marcada intensidad en los últimos años: la mancha urbana aumentó su superficie de 7.710 Ha. que ocupaba en 1976, a 14.407 en el año 2014 (Mari et al., 2015). Ha crecido incontrolablemente hacia Sierras Chicas y ha destruido parcialmente la red de canales de riego y, en consecuencia, gran parte de los sistemas de producción de alimentos de proximidad (Giobellina, 2018). Esta destrucción de territorio natural y antropizado que brindaba servicios ecosistémicos fundamentales para la población implica un aumento de vulnerabilidad y exposición de los asentamientos humanos, tanto a condiciones ambientales como a la ocurrencia de eventos extraordinarios debido al cambio local y global del ambiente.

Para la ciudad de Córdoba, los escenarios climáticos proyectados y presentados en la Tercera Comunicación al Panel Intergubernamental de expertos en Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) incluyen: aumento de las temperaturas máximas y mínimas, disminución en el número de heladas y horas de frío, aumento de noches tropicales, aumento de la duración de condiciones de sequía, y aumento en la frecuencia de olas de calor –lo que indica condiciones térmicas que inducirán un mayor consumo de la red eléctrica y que, por otra parte, podrían incidir en el desarrollo termodependiente de insectos plagas y vectores de enfermedad-. (IPCCTCN. Modelo CSIRO-Mk3-6-0, para escenarios futuros próximos 2015-2039 y lejanos 2077-2099). A medida que en la ciudad disminuye la superficie de amortiguación (o superficie verde), una estrategia de mitigación (o adaptación) estará relacionada con la

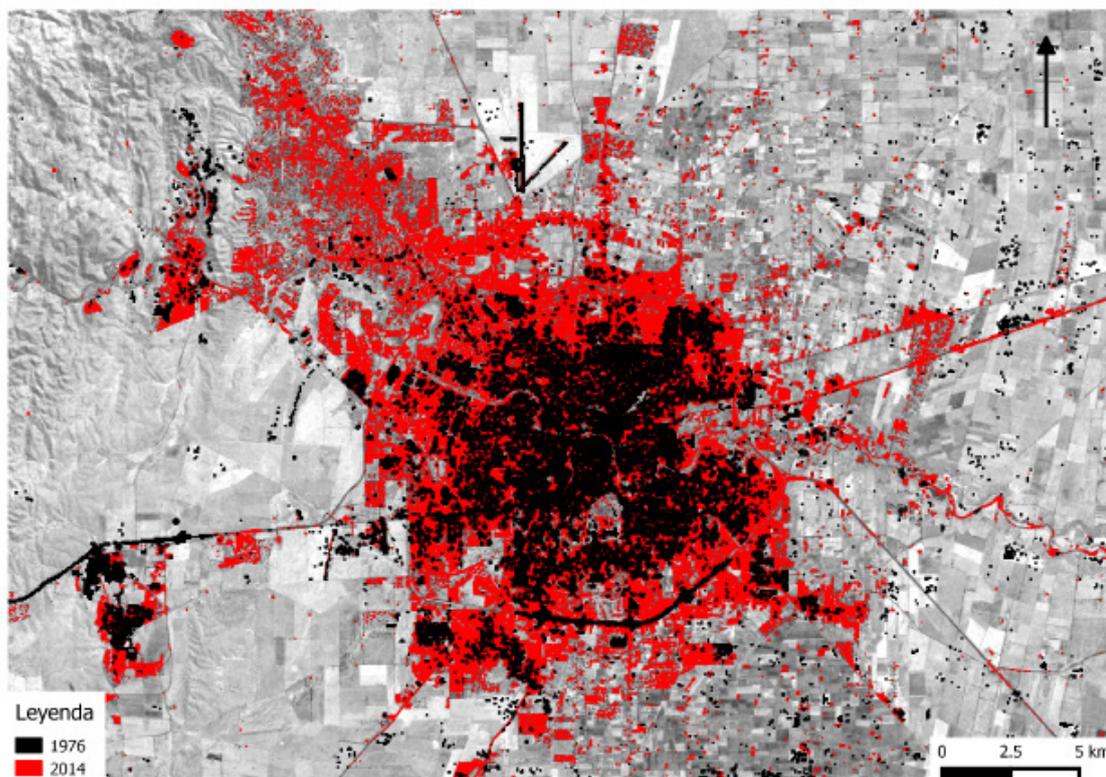


Gráfico O6: Crecimiento extralimitado de la mancha urbana de Córdoba período 1976-2014. Autor: Nicolás Mari, 2015

recuperación y generación de nuevas superficies verdes para aumentar la resiliencia del sistema urbano, frente a condiciones climáticas extremas y con vistas a evitar la pérdida de condiciones de sustentabilidad. Considerar las infraestructuras verdes y la posibilidad de su ejecución en la ciudad de Córdoba resulta, al menos, complejo; en especial para el área central. Sin embargo, existe una variedad de elementos y figuras de Ordenamiento Territorial, que pueden aportar un enfoque integral para “recuperar el verde urbano” como parte de un sistema natural de amortiguamiento de la superficie construida.

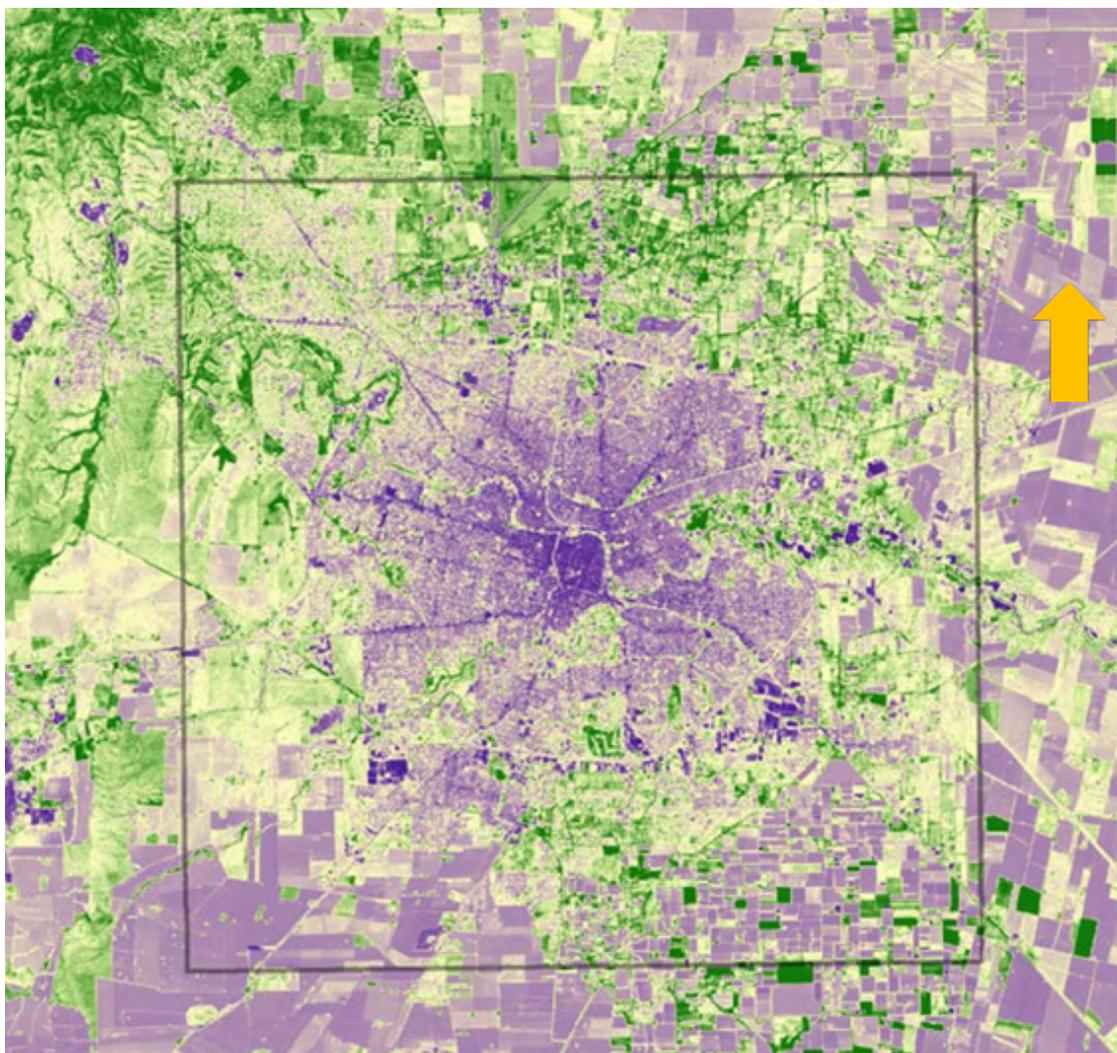
En una primera aproximación, se realizó un reconocimiento del potencial de verde a escala macro de la ciudad a partir del procesamiento de imágenes satelitales. Se ejecutó la lectura de NDVI o “Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada”, como primer indicador de calidad ambiental urbana dada por la presencia de vegetación de mayor vigor (Santana Rodríguez et

al., 2010). Valores altos de pixel de NDVI (en este caso el color verde más intenso) indican alta presencia de vegetación, lo cual corresponde normalmente con altos valores de calidad ambiental; esto asociado a efectos relativos a la purificación del agua y aire, disminución del ruido, aporte de sombra y valor escénico, transferencia a la atmósfera mediante la transpiración del calor latente almacenado en el suelo disminuyendo temperatura en superficie, entre otros (Santana Rodríguez et al., 2010).

Esta lectura verifica la presencia no sólo de gran cantidad de superficie verde, sino también las diferentes formas en que es posible incorporarlo o reforzar su tamaño e interconexión. Nos centramos principalmente en grandes infraestructuras verdes: las zonas de ribera de los cursos de agua que atraviesan la ciudad, las zonas de producción hortícola próximas a la ciudad tanto en el norte como en el sur, la presencia de áreas de reserva dentro del ejido urbano y en el área metropolitana, etc. No se han

diferenciado condiciones de propiedad del suelo, pues el análisis no define si se trata de “verde público” o de “verde privado”, cuestión que a la hora de proponer estrategias de Ordenamiento Territorial resultan

fundamentales. Sin embargo, en términos de establecer una base potencial para la planificación y la posibilidad de configurar corredores y conectores, esta primera aproximación resulta de gran utilidad.



Mapa 07: NDVI Córdoba. Imagen Landsat 8. 25 de marzo de 2017. Fuente: Y. Céliz 2017.

Frente a la relevancia que cobran los corredores –en especial intraurbanos-, dados por la presencia de cursos de agua que atraviesan la ciudad como el Río Suquía, Arroyo La Cañada, Arroyo el Infiernillo o Canal maestro Norte y Sur, resultan en una figura de la planificación del paisaje de gran valor. En este sentido, el recorrido del río Suquía, así como su ribera, se establecen como zonas de máxima protección (roja) en uno de los elementos del Ordenamiento Territorial

de Bosques Nativos -OTBN- (Ley 26.331), en su última actualización (2010); en coincidencia con la propuesta presentada por la Comisión de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (2010, 2016, 2017). Esta designación de base plantea, por un lado, que su conservación es estratégica y, por el otro, al tratarse de un área asimilable a áreas de reservas en el mapa de OTBN, necesita de un plan de manejo como tal que determine usos y grados de protección.



Mapa 08: Propuesta de OTBN. COTBN. Sobre imagen de Google Earth: Área de protección del corredor Río Suquía. Fuente: Y. Céliz 2016 en base a COTBN 2010.

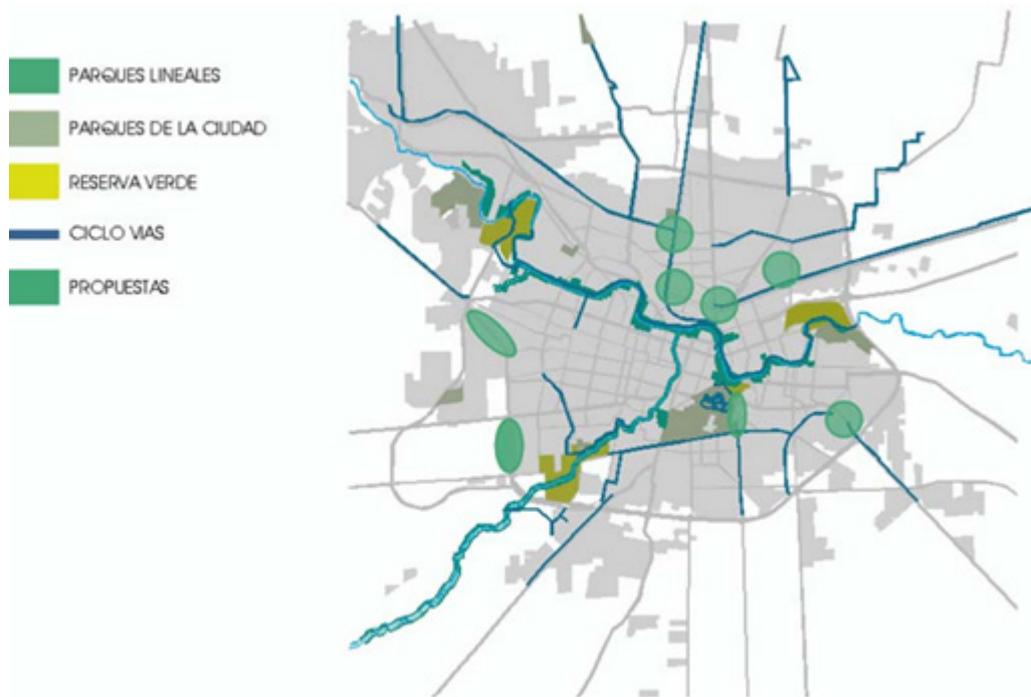
Todos estos elementos ya existentes para establecer lineamientos de infraestructuras verdes se encuentran aún dispersos, pensados como áreas aisladas y partes de distintas instancias y momentos de la planificación de Córdoba. Sin embargo, estos parches aún aislados son la preexistencia del potencial del verde urbano para contribuir a la resiliencia de la ciudad.

En términos generales, y como última actualización de la planificación de “áreas verdes” para Córdoba: el Plan Director Córdoba 2020, del año 2008, propone el “Plan de espacios públicos abiertos”, que incluye las escalas metropolitana, urbana, sectorial y barrial como forma de producir una distribución en la trama de tipo esponjamiento para aumentar la calidad y cantidad de espacios verdes. En el documento se sostiene:

“Es prioritario la paulatina recuperación paisajística del Sistema del Río Suquía, el Sistema del Arroyo La Cañada, los parques periféricos San Martín, de la Vida, del Oeste o Puesta del Sol; la reserva del Este, los parques sectoriales como el de la Industria y el de las Naciones, y los parques históricos Sarmiento y Las Heras.”

Cabe aclarar que muchos de los espacios que estaban proyectados como Reservas Verdes dentro del ejido de Córdoba (incluso propuestas), por el Córdoba 2020 hoy son barrios cerrados o proyectos aprobados para dicho fin (como es el caso del ex batallón 141, proyecto aprobado distrito Ciudad de las Artes) y algunas superficies de zona sur pertenecientes a la ampliación de la zona de countries de ex- Molinos Minetti.

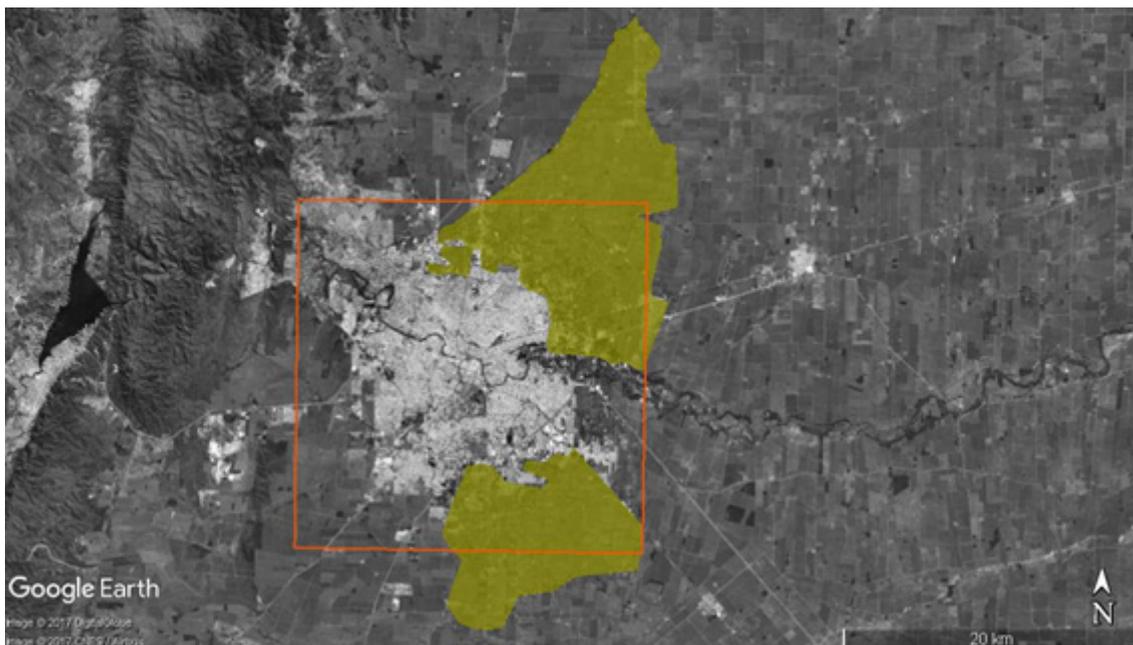
El Plan Director plantea que es necesario pensar las infraestructuras verdes en varias escalas: barriales, sectoriales, urbanas, metropolitanas y regionales. En esta línea, el uso de zonas inmediatas al área urbana, en contacto con áreas rurales (Barsky, 2014, 2015) o naturales (Rodríguez et Ghermandi, 2016), son áreas estratégicas para la resiliencia y la sostenibilidad del territorio. En cuanto a lo que refiere al uso del suelo para la producción frutihortícola de alimentos, lo denominaremos Cinturón Verde (Wonko, 2013, 2014; Giobellina 2015, 2017, 2018). La figura de protección de este territorio de producción frutihortícola de la ciudad de Córdoba podría ser un “Parque Agrario”.



Mapa 09: Espacios verdes y áreas de reserva. Plan Director Córdoba 2020. Fuente: Municipalidad de la ciudad de Córdoba. Universidad Nacional de Córdoba. Secretaria de Desarrollo Urbano- Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño. 2008.

“Un parque agrario es una figura de ordenamiento territorial innovadora, pero también un programa de desarrollo integral de la actividad fruti-hortícola, forestal y de granja con valor agregado, que deberá ser

estudiado en profundidad, evaluando las experiencias de ejemplos muy competitivos y desarrollados a nivel internacional” (Giobellina 2017).



Mapa 10: Principales áreas de producción del Cinturón Frutihortícola de la ciudad de Córdoba. Fuente: Y. Céliz, 2017 en base a Mari 2016; Barchuck, 2016.

En esta misma escala de Planificación Regional, e interpretando el enfoque de Paisaje en cuanto a corredores de biodiversidad, el Instituto de Planificación Metropolitana -IPLAM-, cuando define los usos del suelo para el área metropolitana de la ciudad de Córdoba, (2011-2012), establece como áreas de reserva el “corredor de Sierras Chicas”, determinando la protección y solicitando la elaboración de un plan de

manejo para numerosas reservas del cordón oriental noroeste de las Sierras Chicas de Córdoba. Al día de la fecha la mayoría de estas áreas no cuentan con un plan de manejo por lo que no están reglamentadas como tal. Esta cuestión está asociada a la problemática persistente en el área de Sierras Chicas donde no se establecen ejidos municipales en varias de sus localidades.



Mapa 11: Áreas de Reservas Naturales de Sierras Chicas. Fuente: Y. Céliz 2016, en base a IPLAM 2012 y Coordinadora Ambiental y de Derechos Humanos de Sierras Chicas 2015.

Consideraciones finales

Existen numerosas propuestas para tener en cuenta a la hora de evaluar el potencial de la ciudad de Córdoba de aumentar sus grados de sustentabilidad, enfocándose en la generación de estrategias para la protección de áreas naturales, rurales y urbanas, no sólo en términos de provisión de servicios ecosistémicos, sino también como áreas de amortiguamiento y resiliencia urbana. El plano superior de la ciudad construida (techos verdes), así como la micro trama de patios y pequeños espacios naturales que podrían interconectarse a la malla de grandes infraestructuras verdes, tiene todo un potencial aún no valorado ni

evaluado, al que es necesario cuantificar e incorporar en cálculos e indicadores de sustentabilidad, así como en las estrategias públicas para mitigar fenómenos como la isla de calor o para lograr mayor eficiencia energética en los hogares y construcciones urbanas.

Estos instrumentos son, al momento los más relevantes. Queda por delante la tarea de la construcción de redes y espacios de trabajo con los actores territoriales que permitan desarrollar, ajustar y definir propuestas y espacios de acción en este sentido. En esta línea, resulta fundamental abordar la lógica de la complejidad ya que la planificación tradicional no suele considerar a los procesos biofísicos que implica

la transformación del territorio, ni la los millares de personas que toman pequeñas decisiones individuales, pero que sumadas, forman una masa crítica capaz de cambiar dinámicas e indicadores negativos (o positivos) del sistema urbano. De esta manera el intercambio y trabajo con otras disciplinas –ciencias ambientales, agronomía, biología, geografía, entre otras- resultan en grandes aportes a la hora de determinar la organización y aprovechamiento del suelo, pero también para formar a los profesionales, planificadores y constructores de las diversas formas de ocupar y usar el suelo y de conformar las ciudades y sus territorios.

Los escenarios climáticos proyectados para la ciudad de Córdoba, evidencian no sólo un aumento de la vulnerabilidad de los asentamientos humanos frente a eventos extremos, sino también la pérdida de condiciones de sostenibilidad en una ciudad cada vez más impermeabilizada y concentrada en superficie construida. La pérdida del verde urbano o la desidia en su protección resultan en agravantes de las condiciones de riesgo urbano. No creer que esto es factible y urgente, es como no creer que una pandemia global puede afectar la vida del planeta.

Bibliografía

AAVV - Bases para el plan director de la ciudad de Córdoba. Lineamientos estratégicos y estrategia general para el reordenamiento del territorio. Municipalidad de Córdoba – Secretaria de Desarrollo Urbano. Universidad Nacional de Córdoba –Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño. 2008.

COM (2013) Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa. 249 final comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones {SWD(2013) 155 final} Bruselas, 6.5.2013

GALLOPÍN G. “Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico”. Serie Medioambiente y desarrollo. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. CEPAL. Naciones Unidas. Chile, 2003.

GIOBELLINA, B. (comp.) (2018) La alimentación de las ciudades: transformaciones territoriales y cambio climático en el Cinturón Verde de Córdoba. 1a ed . - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA, 2018. Libro digital, PDF Archivo Digital: descarga y online <https://inta.gob.ar/paginas/observatorio-o-aupa> - <https://inta.gob.ar/documentos/la-alimentacion-de-las-ciudades>

GIOBELLINA B. (2017). El cinturón verde de Córdoba. Hacia un plan integral para la preservación, recuperación y defensa del área periurbana de producción de alimentos. Ediciones INTA. O-AUPA-Observatorio de Agricultura Urbana Periurbana y Agroecología. INTA-AER Córdoba. Año 2017. <https://inta.gob.ar/documentos/el-cinturon-verde-de-cordoba>

GIOBELLINA, B.; QUINTEROS, M. (eds.) (2015) Perspectivas de la agricultura urbana y periurbana en Córdoba. Aportes del programa Pro Huerta a la producción agro-

ecológica de alimentos. O-AUPA (Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y Agroecología, Ediciones INTA, Córdoba

IRÓS, G.; MOISO, E. A.; BRAVO A. O.; ALONSO C. S.; GÓMES L. “Lineamientos del plan estratégico territorial de la región metropolitana de Córdoba”. 1ra. Edición. Ministerio de Infraestructura de la provincia de Córdoba, Instituto de Planificación Área Metropolitana. Año 2012.

LATERRA, P.; JOBBÁGY E.; PARUELO, J M. Editores. “Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial” Ediciones INTA. Buenos Aires 2011.

LEY 26.331. De presupuestos mínimos de protección ambiental de bosques nativos. <http://www.derecho.uba.ar/academica/derecho-abierto/archivos/Ley-26331.pdf>

LEY 9814 de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la provincia de Córdoba. <http://web2.cba.gov.ar/web/leyes.nsf/0/603DCE7A084735F10325777C006CCE5F?OpenDocument&Highlight=0,9814>

LIU. G.; DIETZ, T.; CARPENTER S.; FOLKE C.; ALBERTI, M.; REDMAN C.; SCHNEIDER S.; OSTROM E.; PELL A. N.; LUBCHENCO, J.; TAYLOR W. W.; OUYANG Z.; DEADMAN, P.; KRATZ, T.; PROVENCHER W. “Coupled human and natural systems” Royal Swedish Academy of Sciences. *Ambio*. Vol 36. Nro. 8. Diciembre 2007.

MACEIRA, N. “El concepto de Servicios Ecosistémicos y su relevancia para la toma de decisiones en el territorio.” Síntesis. CISEN4. 4º Congreso Internacional de Servicios Ecosistémicos en los Neotrópicos: De la Investigación a la acción. 30 sep.-03 oct. 2015.

MARI, N.; PONS, D. (2015) “La observación remota y sus aplicaciones a la planificación del territorio urbano-rural”, en Giobellina, B.; Quinteros, M. Observatorio O-AUPA en Córdoba : perspectivas de la agricultura urbana y periurbana en Córdoba / - 1a ed. – Córdoba. : Ediciones INTA, 2015.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Summary for decision makers. In *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*, 1-24. Washington, D.C.: Island Press. 2005.

RODRIGUEZ, N.; GUERMANDI, L. “Análisis de la interfase natural-urbana y de la terminología que la describe” en “Vivienda & Ciudad”. Instituto de Investigación de Vivienda y Hábitat. Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba. Número 3. Año 2016.

SANTANA RODRIGUEZ, L.M.; ESCOBAR JARAMILLO L. A.; CAPOTE, P. A. “Estimación de un índice de calidad ambiental urbano, a partir de imágenes de satélite.” *Revista de Geografía Norte Grande*. Nro. 45. Págs. 77-95. Año 2010.

UE “Building a green Infrastructure for Europe”. European Union, 2013.

VASQUEZ, A. E. “Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile.” *Revista de Geografía Norte Grande*, Nro.63. Págs. 63-86. Año 2016.

WU, J. “Urban ecology and sustainability: The state of-the-science and future directions”. *Landscape and Urban Planning* 125. Pag 209-221. Elsevier, 2014.

journal home page: www.elsevier.com/locate/landurbplan

ESCALA URBANA

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 CO₂ 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 CO₂ 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 m²) 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.

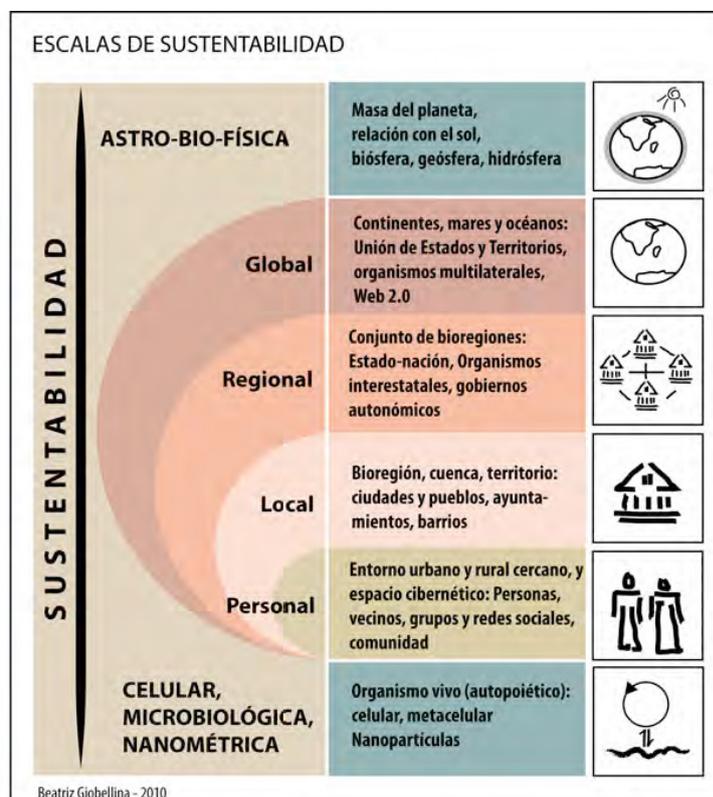
Ante este panorama reconocen como la oportunidad para reducir las emisiones de CO₂ y otros gases propios del efecto invernadero.

Avanzar hacia entornos urbanos sostenibles: eficiencia energética; reducción de las emisiones de co₂, 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.

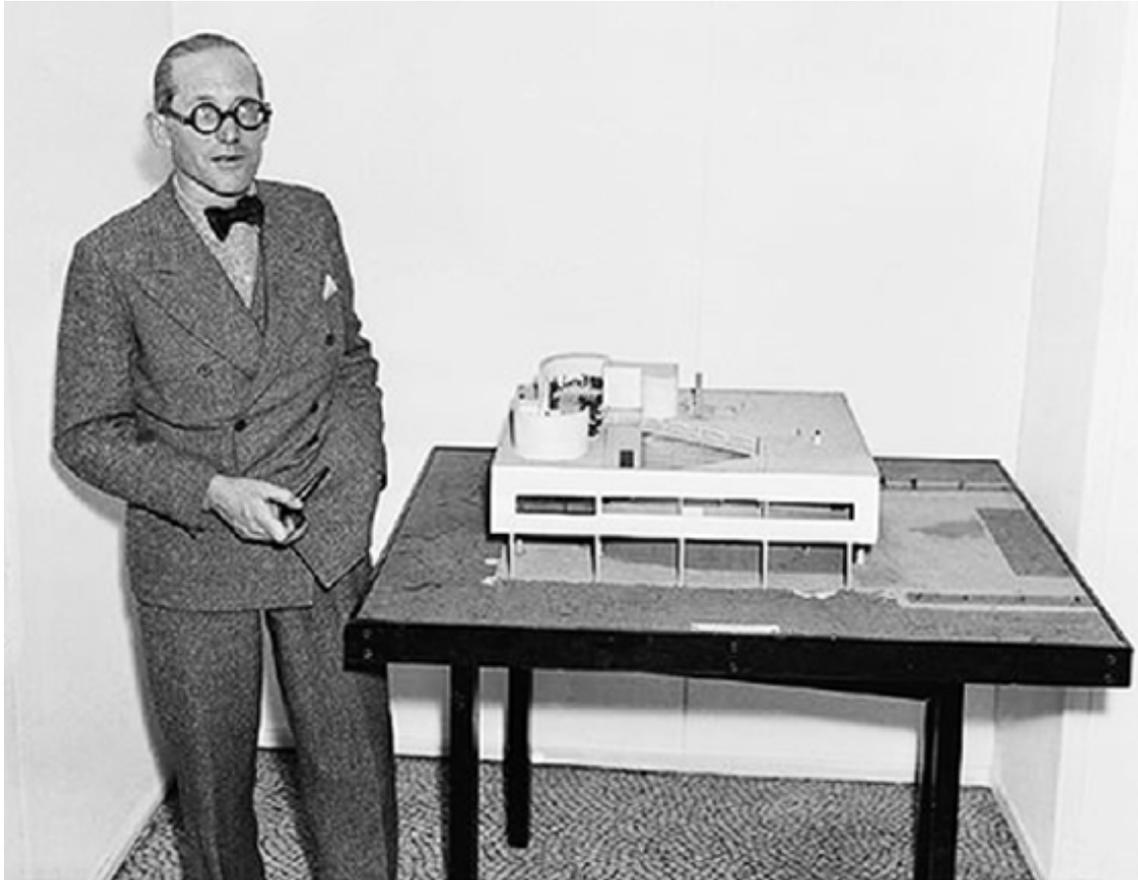
La planta libre, la estructura de pilares y pórticos de hormigón permite la libertad espacial eliminando los muros de carga.

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.



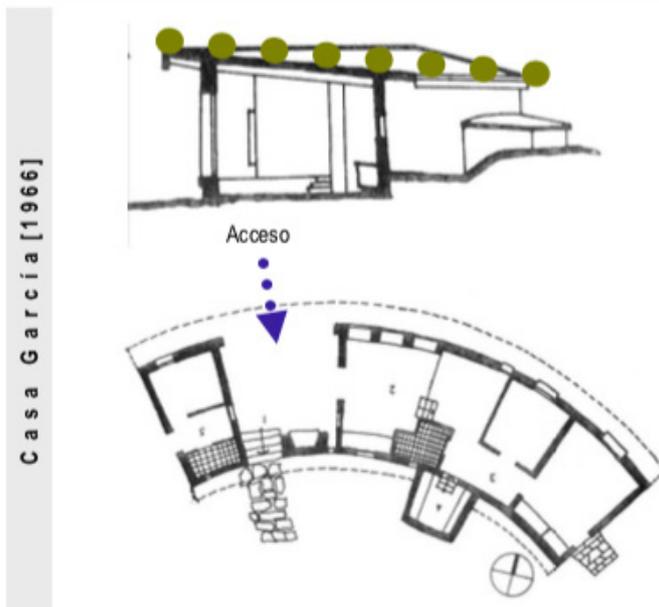
Foto: Edificio Kavanagh



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 tejados 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 100m², 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.

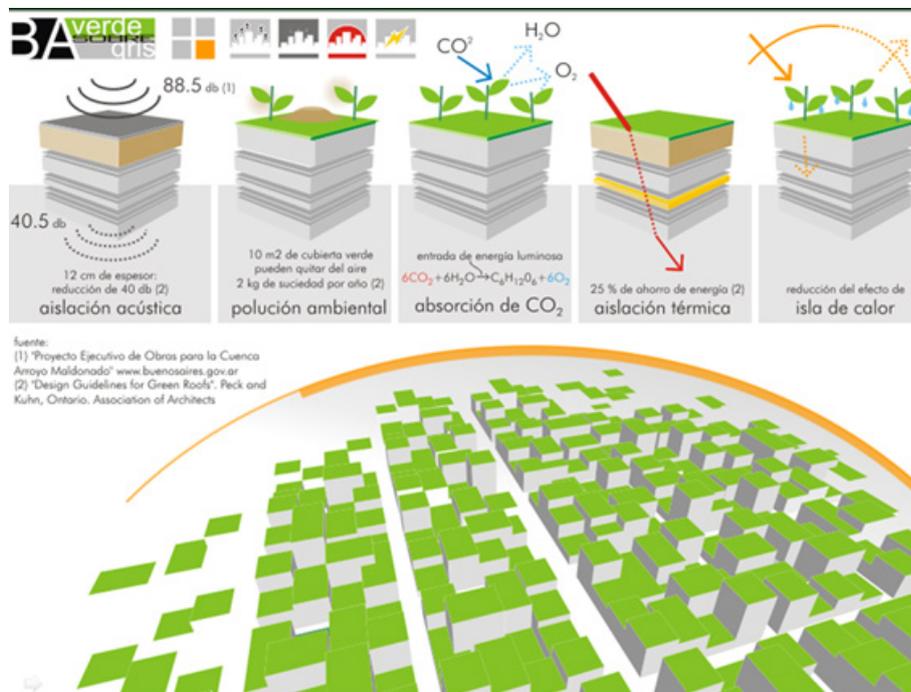
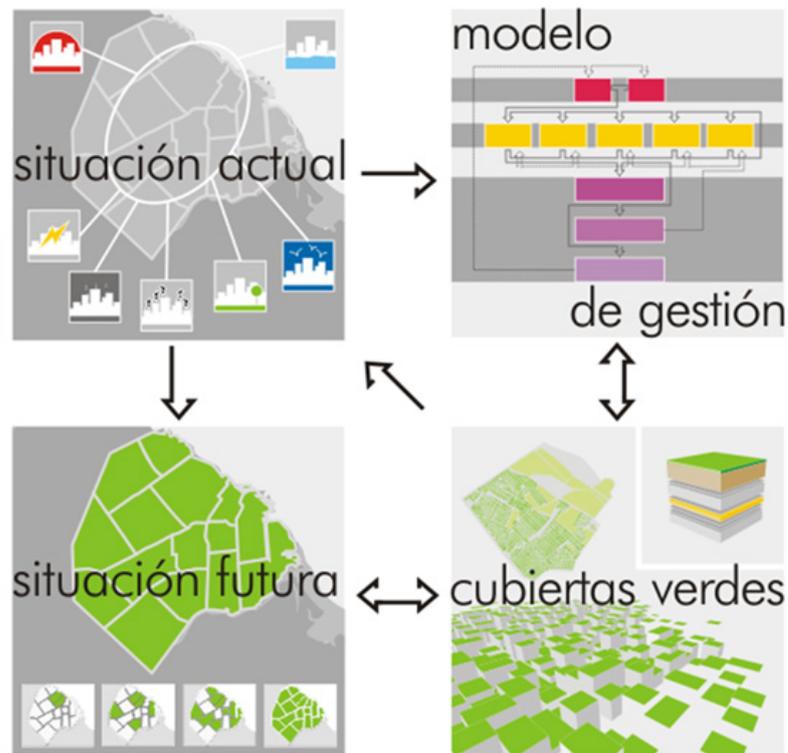
En Argentina el primer antecedente local concreto es en la ciudad de Rosario, que a través de una ordenanza crea un programa de terrazas verdes. A efectos de su desarrollo se crean mecanismos de capacitación y promoción para su aplicación. Recientemente, en nuestro país la temática de techos verdes comienza 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 CO₂ 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 verdeles 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^a. (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; 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, Giraudó, 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, Giraudó, 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)

Antecedentes históricos de los techos verdes

Susana B. Medina

Introducción

A lo largo de los siglos, diferentes civilizaciones fueron estableciéndose en distintos territorios y aprovecharon ingeniosamente los recursos de cada lugar para construir sus moradas y protegerse de las inclemencias naturales. Estos hábitats -que posteriormente evolucionaron con el hombre y sus nuevas tecnologías-, son testimonio de la forma de vivir de cada sociedad y de cómo usaban en sus construcciones los elementos de la naturaleza, la tierra, la vegetación, el agua, el sol, y cómo se adaptaban al clima, y a las características topográficas y ambientales propias de cada lugar.

En abreviada síntesis se comentan algunas construcciones significativas que han sido ejemplo para obras posteriores: son referentes en el uso que desde la antigüedad han realizado de la vegetación, en sus paredes, terrazas y cubiertas, como protección, aislación y paisajismo, entre otros usos.

Zigurats

Las montañas de Dios (Siglo XXI a. C.)

Los Sumerios se establecieron en la región de la Mesopotamia antigua, ubicada en Asia entre los ríos Tigris y Éufrates, hoy sur de Irak. Fue una cultura brillante y misteriosa, astrónomos adelantados, grandes matemáticos, inventaron los símbolos de la escritura y un sistema de numeración con el que organizaron el gabinete administrativo-financiero de la civilización. Expertos agricultores, canalizaron el agua de los ríos Tigris y Éufrates, siendo los primeros creadores de un sistema propio de irrigación y de agricultura de siembra en surco irrigado. Los Zigurat fueron edificios elevados construidos escultóricamente por los Sumerios con el objeto de recrear las montañas, destinados al culto del dios que veneraban.

Todas las ciudades sumerias poseían un zigurat para culto de la divinidad del lugar. La ciudad Sumeria de Ur, ubicada cerca de la desembocadura del río Éufrates en el golfo Pérsico, es la ciudad más antigua que aparece en un documento escrito, y es considerada la cuna de la civilización occidental. El zigurat de Ur fue construido por el rey Ur namu en el 2100 a.C., en honor a Nannar dios de la luna. Era de planta rectangular con plataformas superpuestas conformando terrazas, ubicando en su último nivel el altar de la divinidad. Tres largas escaleras llevaban a los diferentes

niveles simbolizando de esta manera el acceso al cielo, la unión entre lo humano y lo celestial.

Los sumerios supieron sortear las dificultades ambientales de un paisaje desértico y aprovecharon en sus construcciones los materiales existentes para construir: el fango y la caña; fueron inventores del ladrillo cocido y descubrieron la arquitectura con arcos. El zigurat de Ur estaba construido con adobe (barro y paja) secado al sol, envuelto exteriormente con muros en talud y contrafuertes en ladrillo cocido asentado sobre betún (fango). Las terrazas de la torre escalonada estaban cubierta por tierra vegetal por sobre el relleno de adobe y en ella había árboles plantados; los muros perimetrales tenían acanaladuras que permitían regar las plantas o drenar y escurrir el agua de lluvia. Estas terrazas cubiertas con vegetación reforzaba el sentido de “Montaña de Dios” del zigurat. Seguramente los zigurats de Ur, en Sumer y el de Etemenankic, en Babilonia (Siglo XVII a.C.), fueron inspiración de muchas construcciones posteriores.

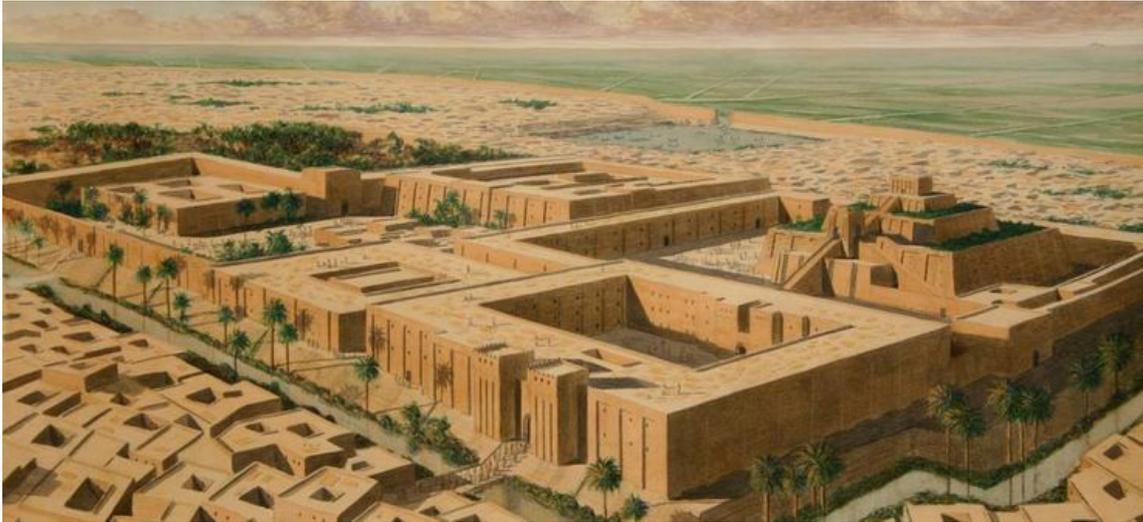


Imagen 1: Ciudad Sumeria de Ur. 35.000 habitantes (Siglo XXII a.C.)

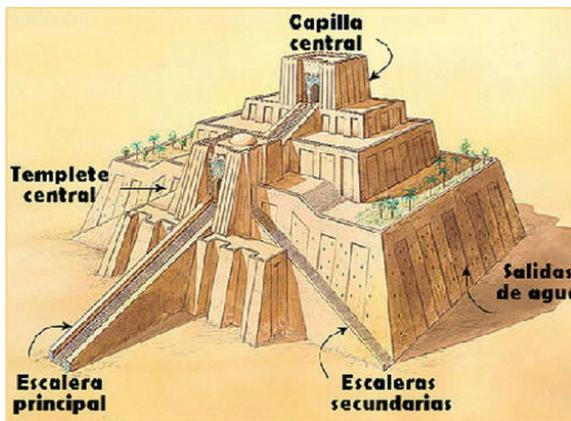


Imagen 2: Zigurat de Ur ajardinado. Fuente: <https://goo.gl/>



Imagen 3: Modelo de zigurat ajardinado. Fuente: <https://goo.gl/N7woRH>

Jardines colgantes de Babilonia (Siglo VI a.C.)

Los Jardines colgantes de Babilonia fueron declarados una de las 7 Maravillas del Mundo Antiguo. Una de las versiones atribuye su diseño y construcción al rey Nabucodonosor II, gran guerrero y conquistador de Babilonia, para obsequiarlo a su esposa Amytis, quien añoraba las montañas y la vegetación de su tierra natal. Los relatos hablan del impacto visual que producía la armonía estética de la arquitectura, la vegetación y el agua.

“Este consta de terrazas abovedadas alzadas unas sobre otras, que descansan sobre pilares cúbicos. Éstas son ahuecadas y rellenas con tierra para permitir la plantación de árboles de gran tamaño. Los pilares, las bóvedas, y las terrazas están construidas con ladrillo cocido y asfalto” (Heródoto, historiador y geógrafo griego, Ca. 484 a. C.)

Los Jardines Colgantes de Babilonia estaban ubicados en la Mesopotamia antigua -hoy sur de Irak- en tierra fértil, con clima cálido y lluvioso. Esta maravillosa y monumental construcción en altura, contaba con grandes terrazas ajardinadas apoyadas sobre estructuras abovedadas de ladrillo o piedra que la sostenían. Estas bóvedas estaban recubiertas por una capa de asfalto para aislarla del agua de lluvia o de riego y de la humedad de la tierra que sobre ella se colocaba. Los planos superiores estaban repletos de gran variedad de árboles, palmeras, flores, fuentes y agua o que surcaba y bajaba regando refrescando, humidificando y embelleciendo el lugar. El riego se realizaba trayendo agua desde el Éufrates y subiéndola por columnas huecas a través de importantes norias movidas por animales o esclavos.



Imagen 4: Reconstrucción imaginaria de los Jardines Colgantes de Babilonia, con la torre de Babel al fondo (Siglo XVI a.C.)

Fuente: <https://goo.gl/DKh332>



Imagen 5: Reconstrucción imaginaria de los Jardines Colgantes de Babilonia
Fuente: <https://goo.gl/gK9NLz>



Imagen 6: Reconstrucción imaginaria de los Jardines Colgantes de Babilonia
Fuente: <https://goo.gl/BuUvYo>

Casas cueva

Desde la antigüedad, el hombre, buscando seguridad, refugio y aislamiento de las inclemencias climáticas, fue adaptándose al territorio y a los recursos propios del lugar construyendo diferentes moradas. En algunos lugares de Marruecos, Argelia, Túnez, Egipto, Libia, el Sahel Subsahariano, Afganistán, Palestina, Siria, Tíbet, México, California, Balcanes, Sicilia, Francia, y Cerdeña se construyeron artificialmente viviendas excavadas en las montañas o en las rocas, denominadas vulgarmente casas cueva. Existen referencias importantes de esta arquitectura vernácula en distintos lugares del mundo, en el continente Asiático, particularmente en China con sus yaodong, en Turquía y sus casas cueva de Capadoc-

cia, también en España, particularmente en Andalucía, en Granada y Almería, donde estas casas cueva configuraron el hábitat de numerosas poblaciones.

Las casas cueva existen hace miles de años. Han sido excavadas en la tierra, formando parte del terreno natural. La masa de la tierra que las envuelve y la vegetación existente sobre la misma, actúan como una fuerte aislación térmica que las protege naturalmente contra las inclemencias climáticas y las temperaturas extremas.

En la actualidad, esta antigua forma de construcción excavada se retoma con tecnologías modernas, en busca de una arquitectura ecológica, que ahorra energía y respeta el medio ambiente. Algunas antiguas cuevas se han refaccionaron como museos o espacios de hospedaje turísticos.



Imagen 7: Casas cueva en Capadocia (Turquía)

Fuente: <https://goo.gl/rdmnkj>



Imagen 8: Casas cueva en Capadocia (Turquía)
Fuente: <https://goo.gl/xRMs8U>



Imagen 9: Casas cueva en Capadocia (Turquía)
Fuente: <https://goo.gl/SwrpFZ>

Casas de césped (Siglo IX d.C.)

Al norte y este de Europa, en Noruega, Escocia, Irlanda, Groenlandia y particularmente en la isla de Islandia, existieron viviendas con incorporación de vegetación, llamadas casas de césped, construidas en el siglo IX d.C. En Islandia es donde se encontraron las casas de césped en mejor estado de conservación. Estas casas estaban construidas con estructura de madera, paredes de madera y cuando esta no existía usaban la piedra y las paredes estaban revestidas en césped, al igual que su cubierta

de techo.

Con clima riguroso, lluvioso y frio alcanzando a veces hasta 50°grados bajo cero, la isla adoptó este sistema constructivo que utilizaba la piedra y el césped, accesibles y abundantes en el lugar. Se cubrían las paredes y el techo con césped. Una vez que el césped colocado enraizaba, se mantenía por sí mismo sin necesidad de reemplazarlo. Esta cubierta poseía una gran capacidad para retener el calor, evitaba la humedad y mantenía una temperatura interior constante en el interior de las viviendas.



Imagen 10: Casas de césped
Fuente: <https://goo.gl/a1fACo>



Imagen 11: Casas de césped
Fuente: <https://goo.gl/k78LWz>

Asentamientos vikingos (Siglo IX d.C.)

Los vikingos construían viviendas comunales rectangulares con forma de nave. Sus medidas podían alcanzar entre 10 m de ancho y 60 m de largo; en ella se alojaban entre 30 y 50 personas y también los animales cuando esas viviendas no contaban con otro espacio cubierto.

Las viviendas vikingas se realizaban con estructura y paredes de caña o madera (generalmente de roble). Las viviendas humildes hacían las paredes con adobe (mezcla de tierra húmeda, arcilla, estiércol y paja); los techos inclinados podían ser de paja, de tejas de madera de roble o de césped dependiendo del clima y de los recursos del lugar donde se establecían. En su interior

se ubicaba una chimenea central usada para calefaccionar y cocinar; y como ventilación existía un agujero de humo en el techo. Eran viviendas oscuras, algunas con ventanas muy pequeñas. En las regiones frías, rellenaban sus paredes con lana, musgo y paja, para mejor aislación.

Al noreste de Norteamérica, en la isla de Terranova, fue encontrada la colonia de L'Anse aux Meadows, uno de los poblados vikingos más antiguos e importantes. Sus edificios tenían estilo escandinavo y estaban realizados con madera o piedra y techo de tepe (césped). Se pudieron recuperar cinco edificios y tres viviendas, y fue declarada en 1978 Patrimonio Mundial por la Unesco.



Imagen 12: Viviendas vikingas
Fuente: <https://goo.gl/QS6bU2>



Imagen 13: Viviendas vikingas
Fuente: <https://goo.gl/8FJnhg>



Imagen 14: Reconstrucción de casas vikingas en isla de Terranova
Fuente: <https://goo.gl/8FJnhg>

Torre ajardinada Guinigi en Lucca, Italia (Siglo XIV d.C.)

La ciudad de Lucca fue fundada por los etruscos alrededor del siglo V a. C. en la toscana Italiana. En esta ciudad existieron más de 250 torres que se construyeron junto a las viviendas, en una época como elementos defensivos y bastiones de seguridad, en otras como símbolo de prestigio y poder de los acaudalados del lugar.

En el siglo XIV, los Guinigi, familia de banqueros y comerciantes importantes de la época, edificaron la emblemática torre que hoy lleva su nombre.

La Torre Guinigi de aproximadamente 45 m de altura, fue construida magníficamente

en ladrillo visto y su azotea coronada por árboles. Una escalera central de 230 escalones asciende a la azotea ajardinada; esta cuenta con un espacio perimetral usado como mirador a la bella ciudad de Lucca, un espacio central de llegada a la misma y entre ambos un espacio ajardinado armado por un gran cantero en forma de “U” de aproximadamente 2 m de ancho por 1 m de altura, cuyos muros son de piedra y ladrillo aislados interiormente para contener la tierra y el agua necesaria en el mantenimiento de la vegetación. Los árboles plantados fueron siete robles, se dice que uno por cada hijo de la familia, estos añejos robles se han ido renovando con el correr de los años.



Imagen 15: Azotea ajardinada de la torre Guinigi.

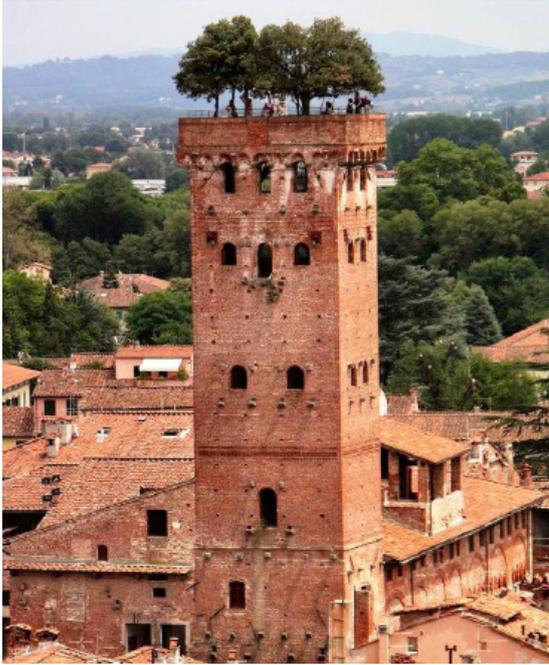


Imagen 16: Azotea ajardinada de la torre Guinigi.
Fuente: <https://goo.gl/wPuDej>



Imagen 17: Azotea ajardinada de la torre Guinigi y cantero en azotea con siete robles
Fuente: <https://goo.gl/M1ziRm>

Conclusiones

Se podrían citar muchos ejemplos más, incluidos la arquitectura vernácula de los refugios temporarios de los pueblos y tribus de África y América, que usaron también techos de paja, barro y césped. En general la historia nos muestra que todos los techos con cubierta vegetal en la antigüedad, tenían una importante pendiente para lograr el escurrimiento del agua de lluvia o de la nieve. Un salto importante significó el descubrimiento de nuevos materiales y de nuevas tecnologías a partir de la Revolución Industrial en el siglo XVIII. Se disminuyeron secciones, se redujeron pesos, se posibilitaron otras formas, otras cubiertas, nuevos sistemas constructivos. Si bien se realizaron cubiertas planas, en 1839, el descubrimiento del hormigón armado permitió hacer losas planas más duraderas y también usar su superficie.

El Ingeniero Francois Hennebique, francés autor de las patentes del hormigón armado, para demostrar las cualidades del hormigón construyó su residencia en 1904 usando hormigón en sus paredes y estructura columnas vigas y ménsulas. En su azotea

realizó un jardín suspendido, que aún hoy existe y que es ejemplo vivo de la primera terraza verde sobre losa de hormigón armado.

Un importante referente del movimiento moderno, el Arquitecto Le Corbusier, revaloriza fuertemente la terraza como espacio de uso. En sus “Cinco puntos para una nueva arquitectura” (1926), plantea las ventajas de orden económico, técnico, ambiental, y de confort que tiene la cubierta terraza como otro espacio de uso.

La problemática ambiental urbana existente en la actualidad, dio lugar a la búsqueda de una arquitectura ecológica, enfatiza las ventajas y beneficios de las terrazas y azoteas con cubiertas verdes. La combinación de técnicas ancestrales y vernáculas con nuevos materiales y sistemas constructivos, permite construir arquitectura responsable ambientalmente, cuida recursos, materiales, aprovecha las características aislantes de la vegetación, genera menores impactos negativos al entorno, oxigena, reduce consumos y emisiones de las edificaciones en las ciudades que están hoy fuertemente afectada por la isla de calor urbana.

Referencias

Minke, G. (2005). Techos verdes: sencillo y eficaz ; planificación, ejecución, consejos prácticos. Artieda: EcoHabitar.

Ortega Mendoza, A. R.; Carbajal Avila, J.; Pérez Juárez, A. (2008). Cubiertas Vegetales, una Revisión Histórica y Técnica. En 32 Semana Nacional de Energía Solar: ABC - 29. Centro de Investigaciones y Estudios de Posgrado. Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México. 5 p.

Desde la casa¹

Hacia narrativas del cuidado

Clara Sánchez Gavier

¹ Este artículo es parte de una tesis que se desarrolla en el marco de la Maestría en Proyecto Arquitectónico y Urbano (MDAU-FAUD-UNC) con Beca Secyt-UNC. Directora: Dra. Arq. Beatriz Giobellina. Co-directora: Dra. Arq. Ana Falú. Instituto de Investigación de la Vivienda y el Hábitat (IINVIHAB/CEUR-CONICET).

La tesis se compone de tres etapas. Primero: el marco teórico desde autorxs y colectivos críticxs con el que se analiza el contexto global/local y el diseño en el marco de los diseños para la transición. Segundo: se realiza una investigación de veinte casos, a modo de pistas y relatadas como micronarrativas que muestran múltiples acciones desde lógicas del cuidado en el habitar doméstico. Tercero: con los diversos casos a modo de micronarrativas inspiradoras, se realizan exploraciones proyecto-gestionales en la ciudad de Córdoba, para analizar cómo existen reales políticas, gestiones, tipologías, materialidades, capaces de combinarse y otorgarnos alternativas cuidadosas desde una visión integral de la vida, y acordes a los tiempos urgentes que habitamos. Se trabaja desde casas (propiedades) deshabitadas, otras sub-habitadas, y otras con posibilidad de crecimiento, se las muta, se las deconstruye, se las transforma..

Introducción²

“El cuidado sirve de crítica a nuestra civilización agonizante y también de principio inspirador de un nuevo paradigma de convivencia.” (Boff, 2002)

“La época digital totaliza lo aditivo y lo narrativo pierde relevancia, porque todo se hace numerable, para traducirlo en rendimiento y eficiencia. Todo lo que no es numerable deja de ser, pierde sentido. Porque ser es narrar, no numerar.” (Chul Han, 2019)

Este artículo parte de una lectura de la crisis sistémica que atravesamos como humanidad planetaria. Nos encontramos frente a un llamado urgente a sostener la vida, y esto nos desafía a repensar, reorganizar todas las áreas de acción, todos los campos y escalas disciplinares. El mundo del diseño tiene mucho para reelaborar; las arquitecturas, las ciudades, los territorios son escenarios concretos donde las injusticias sociales y los desastres ambientales que vivimos se expresan desde múltiples problemáticas: pobreza y desigualdades extremas, agotamiento de materias primas, contaminaciones múltiples, expolios en países del “sur global”, violencias potenciadas, femicidios, invisibilización de los trabajos de cuidados, etc. etc.

Nos urgen otras formas, otras narrativas que nos muevan de los binarismos y la instrumentalidad con la que se ha consolidado el presente sistema-mundo, necesitamos unas narrativas de unión, de alianzas, de cuidados, que nos alimenten la imaginación y la creatividad ante el panorama del caos y desintegración de un proclamado viejo orden (patriarcal-capitalista). Desde la arquitectura, desde el diseño, cabe preguntarse: ¿cómo aportar a estas nuevas narrativas? ¿Dónde encontramos pistas para aportar a la reconstrucción de mundos?

Desde aquí nos sumergimos en material crítico de diversas disciplinas, para poder abordar desde la complejidad los problemas del diseño, autorxs y colectivos: feministas, ecofeministas, decolonialistas, ecologistas, movimientos indígenas, movimientos populares, y otros. En definitiva, voces y grupos que vienen advirtiendo sobre las graves consecuencias de nuestras sociedades insostenibles y de sistemas de valores regresivos.

En este trabajo buscamos indagar desde la pequeña escala de las domesticidades, abordando la complejidad (Morin, 1994). Empezar desde la casa puede ser puntapié para repensar nuestras formas complejas de habitar.

Aquí se comparten tres micronarrativas, que son parte de una selección mayor de la tesis a la que pertenece este artículo. La intención es visibilizar, echar luz sobre pequeñas acciones que muestran cómo la creatividad sostenida de personas que se preocupan y actúan para transformar la realidad, pueden animar a otras formas de acciones comunes. A su vez nos demuestran cómo algunos conceptos y nociones del cuidado podrían hacer mutar nuestros diagramas o visiones establecidas sobre las domesticidades y así el barrio, así la globalidad. Las caracterizan lógicas de riqueza colectiva, de solidaridad y vinculación con la naturaleza, con la vida.

Entendemos el potencial de las domesticidades y las vidas cotidianas -en nuevas claves- como posibles gérmenes de urbanidades alternativas... humanidades alternativas.

² En este documento se emplea la x como formato de lenguaje no binario. Salvo excepción que trate alguna cita literal de otro artículo o persona. Deseamos construir hacia mundos diversos y plurales, por ello, consideramos que el lenguaje es parte de las muchas transformaciones a realizar. Se extienden disculpas en caso que dificulte la lectura.

Aquí y Ahora

La imperante cultura patriarcal, con las formas de producción capitalista y sus modos de *maldesarrollo* (Svampa y Viale, 2014) -a través de la depredación y monetización de la naturaleza y las vidas- han quedado expuestas por su fragilidad en lo que significa garantizar la existencia. Habitamos un planeta esquilado con enorme sobrecarga en los cuerpos humanos y no humanos (Harvey, 2013).

Históricamente estas formas se han ido consolidando desde dialécticas binarias y de dominación: cultura-naturaleza; varón-mujer; blanco-negro; ciudad-ruralidad; etc. Toda una forma que nos ha desconectado de otras posibilidades sistémicas de habitar el planeta. Unas basados en la interdependencia y en la capacidad de convivir en armonía con lo que rodea (seres múltiples, aguas, montañas, montes, micro vida). Se ha logrado consolidar un sistema mundo, el sistema moderno-colonial-occidental, donde a pesar de las diversas alternativas que aún resisten-, se expandió hasta evidenciarse con consecuencias de escala geológica. La categoría del Antropoceno³ nos sirve para comprender los efectos generados. Lo que es también un Urbanoceno (Svampa y Viale: 2020). Las ciudades⁴, donde reside la mayoría de la población mundial, son principales escenarios de la situación crítica y de insustentabilidad.

Nos urge un cambio de rumbo, reconocer los límites físicos de la Tierra y la vulnerabilidad e importancia de cada vida humana

3 El concepto, nombrado por el químico y Premio Nobel Paul Crutzen en 2000, refiere a cómo la actividad humana está modificando el planeta hasta provocar profundos cambios sobre los ecosistemas terrestres: cambio climático, calentamiento global, etc. Algunos especialistas marcan el fin de la Era Holoceno, e inicio del Antropoceno hacia 1780, en la era industrial, con la invención de la máquina de vapor y el comienzo de la era de los combustibles fósiles. Otros marcan la nueva era geológica hacia 1950, efecto de los residuos radiactivos, tras los numerosos ensayos con bombas atómicas realizados a mediados del siglo xx. Y para el historiador ecomarxista Jason Moore, es desde los orígenes del capitalismo y la expansión de las fronteras de la mercancía, denomina la fase actual: Capitaloceno.

4 En Argentina el 92% de la población vive en ciudades (el promedio mundial es de 54%). Y se concentra en un 30,34% de nuestro territorio. Solo en el Área Metropolitana de Buenos Aires (el 0,4% de la superficie total del país), vive el 31,9% de la población total.

y no humana. Sólo desde la consciencia de nuestra ecoddependencia e interdependencia, es posible que se regeneren metabolismos sociales, económicos, políticos, sanitarios, ecológicos, de diseño. (Shiva y Mies: 1997; Herrero: 2016). El ideal del Hombre autónomo moderno es una ilusión, dependemos y somos gracias a la naturaleza y a las especies humanas y no humanas con las que convivimos. Por ello, es que el cuidado y la reproducción de la vida –en todas sus vertientes: cuidar a las personas en diversas edades y condiciones físicas y sociales, cuidar la naturaleza y a las múltiples especies, cultivar una agricultura sana, etc- se ponen al centro como máxima para la regeneración de lo que queda.

En el debate actual, encontramos diversos posicionamientos que coinciden en ver del colapso global como un portal hacia dos posibles realidades a reforzar, en términos de Rita Segato (2018): o con nuestras decisiones potenciamos *el proyecto histórico de las cosas* (distopía) o nos transformamos para potenciar *el proyecto histórico de los vínculos* (utopía). El primero es la consolidación de la vía neoliberal, que promueve el individualismo y el sálvese quien pueda, con el consumismo como refugio humano. El segundo, desde el “paradigma del cuidado”, entiende que la solidaridad, las relaciones recíprocas que generan comunidad, junto a la inescapable redistribución de las riquezas materiales, son los canales por donde se podría reorganizar la vida humana con la no humana en la Tierra, y tal vez acercarnos a aquello que nuestros pueblos originarios latinoamericanos llaman el Buen Vivir. Manzini (2015), desde el reflexionar del diseño para esta transición, explica que no se puede imaginar un tipo de futuro con siete mil millones de habitantes y con la idea del bienestar según la definición del consumismo, un proyecto basado en los objetos, porque el planeta sí tiene límites. En cambio, otro proyecto basado en las relaciones, en el encuentro y la amorosidad, no tiene límites. Ello, además, contribuye a subjetividades de poten-

te empatía, seguridad, alegría. Reconocer el valor y potencial de la solidaridad y la interdependencia, impulsado desde todas las esferas de la vida (desde las cotidianas hasta de políticas públicas) es probable nos acerquen a un “aprender a seguir con el problema de vivir y morir con responsabilidad en una tierra dañada” (Haraway, 2019: 20). La otra, nos asegura más caos. Entonces, si acordamos que inspiradxs por el concepto de que la reproducción de la vida y la finalidad de nuestras sociedades debe ser el bienestar con potentes mundos relacionales: que nos unen como comunidad, con la tierra, con la vida, más allá del lucro privado y los objetos. ¿Cómo aportamos con el diseño para repensar, desde el cuidado, a la reconstrucción de estos mundos? ¿Cómo re-generamos nuestras arquitecturas, nuestras ciudades, nuestros territorios, para regenerar las vidas? ¿Cómo se vería un mundo en el que las personas convivimos en solidaridad y contacto con la naturaleza y todas las especies? ¿Cómo repensamos la disciplina y nuestra participación social en estos tiempos de transformación?

Los territorios, ciudades, arquitecturas, objetos, son hijxs de este sistema-mundo que nos ha traído hasta esta crisis, y han ido operando, a su vez, como tecnologías políticas centrales para las formas modernas de vivir. “Modificar la disciplina requiere en primer término adoptar una perspectiva decolonial cuando la arquitectura es un instrumento de colonización [...] La arquitectura tiene mucho que ver con lo que está ocurriendo, con esta crisis civilizatoria, es un instrumento de domesticación de la naturaleza” (Tavares, 2020), y de los cuerpos -humanos y no humanos- (Preciado, 2002). Desde la escala más acotada como la vivienda, hasta la creadora de ciudad, la arquitectura, continúa siendo la que nos aísla y aliena, la que potencia las injusticias, la que contamina, la de la estandarización y desigualdades de géneros, la que nos separa del medio natural, la que expulsa la vida animal, la que sirve a los capitales. Pero la

modernidad es un modo particular de vida, no el único, tenemos una tarea en traer y vislumbrar otras posibilidades. Y repensar el diseño si queremos que nos sirva en otro proyecto por el cual queremos avanzar. El diseño como praxis cultural, técnica y política para otras formas de habitar. Necesitamos pensar formas de vida menos dirigidas hacia el consumo desenfrenado de recursos y en menor tensión entre humanos y con los demás seres vivos:

“Una práctica arquitectónica no-patriarcal, por lo tanto, cuestiona los valores que han dado lugar hasta hoy a mucha arquitectura: lo grande, lo potente, lo caro, lo novedoso por novedad en sí misma sin responder a necesidades reales. Es una práctica más cuidadosa con los medios que utiliza, y los impactos que causa, una arquitectura que se basa en escuchar a la gente con sus pequeñas necesidades (que pueden resultar una inmensidad y dificultad para el día a día), que responde a personas concretas y reales” (Muxí, 2018).

Del diseño binario a ontologías relacionales

“Arendt, Woolf y Despret y sus colaboradores entienden que estamos tratando con la idea de un mundo que podría ser habitable. La verdadera fortaleza de las mujeres que arman un alboroto no es representar la Verdad, sino ser testigos de la posibilidad de otras maneras de hacer algo que quizá sea ‘mejor’. El alboroto no significa la declaración heroica de una gran causa... Por el contrario, afirma la necesidad de resistir la asfixiante impotencia creada por la imposibilidad de hacerlo de otra manera, lo queramos o no, que hoy reina en todas partes. Ya es hora de montar ese alboroto”. (Haraway, 2019: 201-2020)

“Para problemas modernos no hay soluciones modernas” (Boaventura de Sousa Santos, 2012)

Si la experiencia moderna-androcéntrica ha sido y es separar, jerarquizar, romper comunidad -y así reinscribir lo humano en

la cultura de individuos que compiten en mercados globales (Segato 2018, Rivera Cusicanqui 2018, Escobar, 2015)-; y desde lo espacial: separar la urbe de la naturaleza y la ruralidad, y la arquitectura de lo natural; entonces, la estrategia parece ser reconectar. Estamos llamados a una idea de unidad: unidad con la madre Tierra, unidad con todas las especies del planeta. Un salto evolutivo desde lo que es la ética basada en binarismos, individualismo y competencia, hacia una ética del cuidado, la cooperación, la unidad para la continuidad de la vida y transformación de los sistemas frágiles que hemos construido. Y desde allí repensar en ecosistemas habitables, a través del cuidado como un principio de diseño (Fry, 2018; Escobar, 2015) desde ontologías-cosmologías relacionales.

Vamos hacia territorios, ciudades y arquitecturas que busquen re-comunalizarnos⁵ como sociedad; re-localizarnos⁶ (proximidad), actividades, alimento, energía, transporte, etc; y re-naturalizarnos⁷, volvernos a nosotrxs y a nuestros hábitats como parte del mundo orgánico (Escobar, 2015).

Desde una reorganización de los territorios-naciones, hasta el interior de las espacialidades domésticas, la acción multiescalar es hoy más que necesaria para generar herramientas estratégicas capaces de proponer alternativas y no parches a todo un sistema de vida que es el que demuestra su imposibilidad.

¿A dónde encontramos pistas para imaginar escenarios de estos mundos diversos y relacionales?

5 Comunidad, ya sea como una especie de sobrevivencia arcaica o como potencialidad de futuro. (Rivera Cusicanqui, 2018)

6 Una forma de vida basada en la autosuficiencia de la casa, en desplazamientos mínimos. Donde el barrio y la casa brindan las actividades necesarias. Ello es ahorro energético, reduce contaminación por movimientos motorizados, asegura abastecimiento de alimentos sanos, cerca y seguros.

7 Como valor volvernos seres de la Tierra: “Digital (en español) significa numérico, lo numérico desmitifica al mundo y lo aleja de la poesía y del romanticismo. Lo numérico le arrebató todo misterio, toda extrañeza. El dato lo vuelve todo comparable y por la misma razón igualable. Por eso es necesario devolver el romanticismo al mundo, redescubriendo la Tierra y la poesía. Devolverle la dignidad de lo misterioso y bello. Debemos aprender de nuevo a asombrarnos de la tierra de su belleza y extrañeza” (Chul Han, 2017. Loa a la Tierra)

Desde colectivos y teorías críticas, movimientos sociales y desde el observar a las personas -que ante el dinamismo de los cambios- repiensen y reconstruyen sus hábitats. Allí hay mucha información (Manzini, 2015), aquellos que nunca dejaron de comprender la interconexión de sus vidas con la biosfera completa, aquellos que no dejaron de practicar valores como la cooperación, la auto-organización, la ayuda mutua. Ello nos lleva a modos alternativos y creativos frente a las estandarizadas economías, gestiones, formas, tipologías, tecnologías ya más de la muerte que de la vida.

El sueño modernista de ordenar, cuadrangular, controlar y tener todo perfectamente diseñado está obsoleto. “Si ha de haber un <nuevo urbanismo> ya no se ocupará de la disposición de objetos más o menos permanentes, sino de la irrigación de territorios con posibilidades [...] Puesto que el urbanismo está fuera de control, lo urbano está a punto de convertirse en un vector fundamental de la imaginación”, sostiene Koolhaas (1998) sobre la muerte del urbanismo y la arquitectura moderna y el nacimiento de unas nuevas, sin teoría ni arquitectos. Más bien de la velocidad, la improvisación, la pura necesidad por sobrevivir en estos tiempos. Ellas son expresiones del cuidado y sostenimiento de los cuerpos, del ambiente, de las economías, de los hábitats, de la vida.

Desde la casa, hacia narrativas del cuidado

“Hoy en día, procurar el alimento tiene implicaciones cósmicas. Cuidar de la salud, del cuerpo y de la vida, son cosas de una implicación política mucho más grande a través de este nexo con el tema de la Madre Tierra. Una política de los afectos y del cuidado es hoy una forma de hacer política, es un llamado universal a repolitizar la vida cotidiana” (Rivera Cusicanqui, 2019)

¿Cómo repensamos la urbanidad desde los cuidados y para los cuidados? ¿Cómo la

transformamos hacia formas que nos re-conecten con las demás personas, con la naturaleza, con las múltiples especies? En este trabajo reflexionamos desde la escala de la vivienda, entendiéndola como parte de un sistema mayor: barrio, ciudad, territorio hasta lo global. Reflexionar en posibles casas cuidadoras, donde desde una visión extensa de los cuidados: el *autocuidado* en diversas expresiones; el *cuidado mutuo* y la convivencia con las demás personas y múltiples especies; el *cuidado del entorno* y la naturaleza, sean principio tanto de diseño, como de gestión, de políticas, de habitar; las cuales nos muestran maneras posibles de acercarnos a formas socialmente más justas y diversas; ecológicamente más sanas y sostenibles.

Ante este presente del caos y la impredecibilidad, más que nunca necesitamos escribir historias distintas, de encuentros y abundancia. “Algún tipo de sanación práctica” dice Haraway (2019), en vez de grandes utopías difíciles de imaginar. Los feminismos, desde el conocimiento en dar soluciones veloces en la vida cotidiana nos enseñan sobre ello. Los sectores populares y “alternativos” también, expertos en la improvisación, en el danzar por esta Tierra de extinciones, desigualdades, extracciones. Buscamos algunos hechos reales, pequeños, pero con pragmatismo y no burocracias agonizantes (Segato 2018, Haraway 2019, Rivera Cusicanqui, 2018). Que nos muestren cómo es posible habitar de otros modos para que ello nos estimule a crear, a imaginar belleza. Luego a muchas de ellas las podemos enlazar y conectar para imaginar paisajes mayores, ¿quién sabe?

“Importa qué ideas usamos para pensar otras ideas” (Haraway 2019: 65). Este trabajo piensa desde algunas cosas que pasan, la lista es larga, en este artículo compartimos tres de ellas. A través de un “pensamiento tentacular” (Haraway, 2019) que conecta y que ata diversas formas emergentes y existentes, donde las personas, concretamente hacen y se reinventan. Nos acerca a lo que podríamos llamarles herra-

mientas proyectuales reales y verificadas. Lejos de los grandes proyectos modernos (como única forma de acción), de esta manera la creatividad sostenida de personas que se preocupan y actúan, animan a la acción, a otras formas de acción para transformar la realidad. (Haraway, 2019; Manzini, 2015). Su valor está en la capacidad para regenerar, reconstruir, reinterpretar, mutar desde las preexistencias.

Nos hablan de la ciudad como territorio artificial conviviendo y abriendo paso a la naturaleza; de habitantes urbanos que cultivan sus propios alimentos libres de agrotóxicos y logran reconectarse con el mundo orgánico; de deseos de mujeres por una casa que es muy diferente a lo que la realidad brinda, ésta se diversifica, se abre a convivencias colectivas, se politiza porque allí importan los problemas del mundo:

“Nuestras cocinas son políticas, allí discutimos, nos encontramos con las amigas, las vecinas; nosotras hacemos política desde las cocinas, y ahí estamos haciendo buenas luchas desde los cimientos al patriarcado y al capitalismo”. (Dice una de las mujeres en el Seminario-Taller Mujeres y Ciudades. (In) justicias territoriales 2019. Caso III).

Aquí algunos casos, algunas pistas...

CASO I: Huerta de Don Andrés y Juana⁸

Dónde/ Barrio Villa Azalais, Córdoba (Arg)

Cuándo/ desde hace 30 años

Cómo/ a mediados de los '80 Don Juan se jubiló de la fábrica Renault y comenzó a armar su pequeña quinta, pero recién en los '90 se dedicó de lleno al cultivo sobre su terraza de 190m² con la compañía de su esposa.

Quiénes/ Don Andrés con su esposa Juana y con el aporte del programa Pro Huerta (INTA) quienes les proveen las semillas. Desde hace unos años lo nombraron promotor calificado.

Esta pareja nos demuestra cómo desde una casa urbana, rodeada de asfalto y escasos árboles, las personas podemos volver a conectarnos con la vida natural. Ya no es sólo con las especies que plantaron en su terraza de hormigón -generando alimentos sanos y libres de agrotóxicos-, sino que también se conectaron con el cielo, con los insectos y las noches de estrellas. Lograron desde una Casa Cajón reconectarse con los astros, algo hoy perdido por la humanidad como nunca antes lo había hecho (Brailovsky). Tan enamorada de la modernidad, pero olvidada del quinto principio LeCorbusiano (la cubierta jardín).

Desde esta terraza producen cebollas, pimientos, tomates, zapallos, todas las variedades de hojas verdes, y también frutillas, melones, uvas y muchas especies más. Además unas gallinas coloradas son parte del ecosistema creado y les proveen de huevos suficientes para su dieta.

La producción que tienen les abastece todas las comidas y hasta les sobra para regalar a vecinxs, hijxs y cada tanto para algún trueque por limones o algo de carne. Casi no van al supermercado y están segurxs de lo que comen. Mientras el trabajo cotidiano con la tierra y las plantas los mantiene con sus cuerpos en movimiento y vitalidad: “Qué me iba a sentar a ver la gente que pasa. Nada de eso. Comencé a construir una escalera que me conectara con el techo. Y todos los días llevaba un balde o dos de tierra”⁹, así actuó Don Andrés apenas jubilado .

La casa de Don Andrés y Juana es una experiencia concreta de casa cuidadora, algunos de los beneficios que reciben son: el autocuidado en forma de alimento sano, en mejoría del microclima de su hábitat cotidiano y en la vitalidad que les otorga el conectar con la Tierra y con sus cuerpos; el cuidado mutuo por lo que aporta también a vecinxs que aprenden, se entusiasman, replican, y además reciben frutas y verduras, potenciando los lazos colectivos y de vecindad; y también hay un cuidado del entorno, por generar en toda la superficie hermética de su casa un jardín de plantas, animales, tierra e insectos que llenan de vida el paisaje barrial, desde la atmósfera doméstica, a la de lxs vecinxs que se benefician de forma directa con la regeneración de los servicios ecosistémicos, contribuyendo desde la pequeña escala a la atmósfera global.

La sabiduría de esta pareja, la calma de sus pasos, se conectaron con los tiempos y los ciclos de la naturaleza. El alimento sano, frutas y verduras a metros de su cocina, es revolucionario. En el mundo de los procesados, aditivos, agrotóxicos y comida de kilómetros de procedencia, aquí hay soberanía sobre sus cuerpos, sobre sus economías, aquí hay revolución! Aquí hay un pequeño oasis en nuestra ciudad de ambiente politóxico! Aquí se regenera toda una red de vida.

⁸ Otro caso paradigmático de huerta urbana sobre terraza en nuestro país es la de Carlos Briganti, en la Chacarita, Buenos Aires. En 60m² construyó una huerta agroecológica donde no sólo es ejemplo de soberanía alimentaria, sino que también un ejemplar reciclador y recuperador de objetos basura. Sin prácticamente gasto alguno él demuestra la posibilidad de alimentarse desde su propia casa en medio del asfalto porteño. Su sitio de youtube desde donde difunde conocimiento y comparte experiencias: <https://www.youtube.com/channel/UCoSMcxSmSGoi5-q75Z6sapw>

⁹ Entrevista diario Día a Día.



Foto 1: realizadas por el equipo de investigación

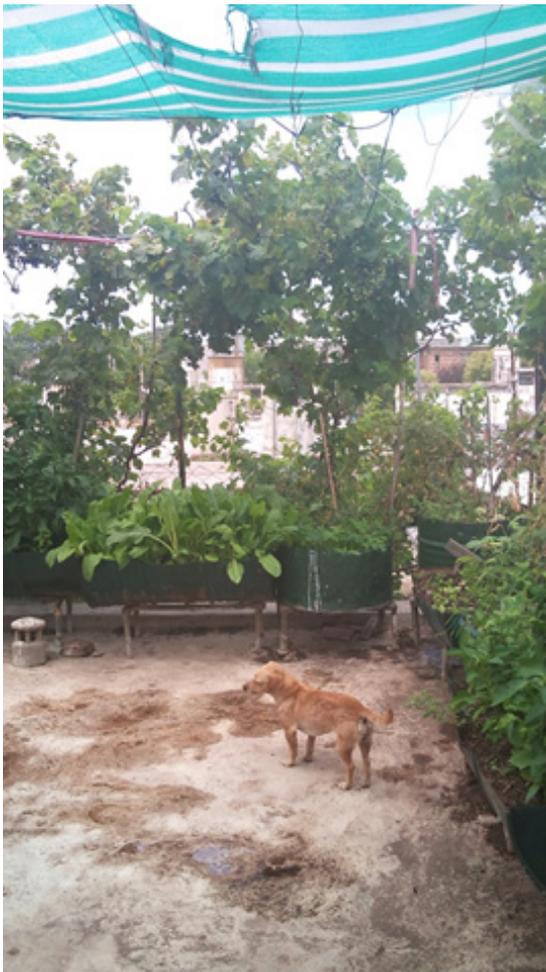


Foto 2 y 3: realizadas por el equipo de investigación

CASO II: La huerta de la cuadra¹⁰

Dónde/ Barrio de La Paternal, Ciudad de Buenos Aires (Arg)

Cuándo/ 2014 hasta hoy...

Cómo/ La Huerta de la cuadra es un punto de encuentro, creación y organización conjunta, donde se hace Huerta y Arte a cielo abierto. Juntos vecinos, docentes y amigos siembran semillas de vereda y vecindad, de barrio y de comunidad, de red y solidaridad...

Quiénes/ Vecinas que fueron encontrándose cuando una de ellas, al completar de macetas y huerta la terraza de su casa, decidió empezar a sacarlas a la vereda. Allí se empezaron a acercarse vecinas y la ocupación se potenció

Ocupar la calle -a base de unas desobediencias diarias- cultivar huertas en las veredas, una acción que se repite por varias ciudades del mundo. Como una búsqueda por diluir esas fronteras que generan los muros y las jurisprudencias, entre lo público y lo privado, ese canal de paso, que es mucho más que eso. Es un espacio para detenerse, para el encuentro, para el cruce, para la construcción de lo colectivo; y desde lo próximo, desde la cercanía de lo doméstico. A veces esos deseos no los satisface una plaza o un parque a unas cuadras. El interés por estas escalas y apropiación de lo público quedan en evidencia (Jacobs, 1961: 115)¹¹.

En La huerta de la cuadra, lxs vecinxs empoderadxs del espacio público materializan su deseo por vivir de otra manera en la ciudad. Aquí las personas diseñan y transforman la ciudad, su lugar¹². A través de la naturaleza y los alimentos, fue que empezó el acto de ocupar con más complejidad la vereda, para así ir ganando espacios y oportunidades para la vida compartida, para acercarse a lo vivo:

“Tomamos a la vereda como punto de encuentro y de celebración; tomamos a la vereda como un lugar en el que se puede sembrar y cosechar alimentos, mientras tanto la magia transformadora se produce, sembramos también semillas de barrio, de red y comunidad, de vecinos y de vereda, de saludos, miradas a los ojos y deseos compartidos.” (Dice una de las vecinas protagonistas)¹³

Entonces aquí los conocimientos del cultivo de alimentos, se entremezclan con encuentros de arte, de pintura, poesía, charlas y mates. En el muro de la casa que limita con la vereda, cuelga una pequeña biblioteca donde permite la libre circulación de libros por el barrio.

Aquí la ciudad se comparte, se cuida. Se comparten y se cuidan los alimentos, las relaciones, y los conocimientos. Aquí el sentido de seguridad urbana muta la lógica de vigilancia y policial, por la de los ojos de la comunidad y la vereda con vida, con fiestas, rondas de charlas, juegos. Aquí la lógica de los cuidados, supera la idea de centralizar en el estado o en el mercado o en la familia. Aquí surgen comunidades de cuidado.

Aquí hay algo de buscar romper la lógica del encierro en la casita, en la propiedad privada. Aquí se busca escapar de eso, resistir y trabajar para deconstruir eso. Unirse con otrxs y recrear prácticas que buscan construir maneras conjuntas de experimentar el mundo.

Aquí la dictadura del auto desaparece, ya que se ven obligados a bajar la velocidad y respetar el ritmo que muestra tener esta vereda en estado vivo. Aquí cada caminante se conecta de manera especial con la naturaleza y la sorpresa que eso genera, porque es apenas un rincón entre todo el asfalto urbano, donde huele a albahaca, cuelgan limones, aparecen zapallos.

Jardines de alimentos y gente, es posible que habiten en las veredas de las ciudades.

10 Información de la Huerta de la cuadra:

<http://lahuertadelacuadra.blogspot.com/>

<https://www.facebook.com/lahuertadelacuadra/>

Actualmente ya forman parte de la red de huertas en la vereda, La huerta de la esquina (Biarritz y Caracas) Barrio La Paternal, Mundo Huerta (San Blas y Argerich) y Raíces y Retoños (Centro de jubilados 14 de mayo) en el Villa Santa Rita, se vienen La huerta de Bufano y la Huerta de Caracas.

11 Cita de Jane Jacobs sobre el valor de las veredas: “¿Por qué los niños consideran a menudo que corretear por las calles de una ciudad es más interesante que estar en los patios y en los parques? Porque las aceras son más interesantes. Igualmente razonable es preguntar por qué los adultos consideran las calles animadas más interesantes que los parques. La maravillosa accesibilidad de las aceras es un capital muy importante también para los niños. Los niños están más que nadie a merced de la accesibilidad, con la excepción de los ancianos” (Jacobs, 1961: 115-117)

12 “Cuando nos referimos al derecho a la ciudad no es simplemente al derecho a lo que ya está en la ciudad, sino al derecho a transformar la ciudad en algo radicalmente distinto” (Harvey, 2012: 49)

13 Web: <https://www.convivirpress.com/la-huerta-de-la-cuadra/>



Fuente: <http://lahuertadelacuadra.blogspot.com/>



Fuente: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=1793995757325838&set>

CASO III: Diagrama Casa Feminista (Seminario-Taller Mujeres y Ciudades. (In) justicias territoriales 2019¹⁴

Dónde/ Córdoba Capital, UNC.

Cuándo/ abril 2019

Cómo/ Ejercicio desde la participación. Se elaboró el co-diseño de un diagrama desde los diversos deseos y cruces de ideas para una casa feminista.

Quiénes/ Práctica grupal. Diversas mujeres y disidencias sexuales que participaron -en el marco del seminario- en el taller con eje en el Territorio Casa.

No es para quedarnos en casa que hacemos una casa; no queremos una casa que reproduce el capitalismo, el consumismo, la propiedad privada y el amor romántico; no queremos silenciar más el mito de la casa como nido de amor y familia feliz: en las casas nos matan, en las casas ocurren más del 80% de los abusos infantiles, en las casas violentan a lxs ancianxs, en las casas se maltratan animales, todo ello en manos de familiares cercanos. La casa no es más el lugar idílico del resguardo, muchas veces es más inseguro que cualquier otro; no existe la imagen de que adentro de los muros vive una familia homogénea, hay miles de clases sociales, con distintas opresiones: no hay una sola forma de casa, sino diversidad de casas, de formas de diseñarlas y organizarlas: debemos poner la mirada en la diversidad de experiencias y no en la familia; no queremos la casita chiquita privada, ahí nos están encerrando, ahí oprime el neoliberalismo que no quiere organizaciones sociales, barriales:

“Cuántas somos las que estamos solitas criando en soledad en nuestras celditas, yo en mi depto en Capital. Esa es la visibilización de nuestra opresión, pero también la de lxs niñxs. Cada vez consumen más pantallas, están perdiendo capacidad de interactuar con otrxs de su edad, y también capacidad simbólica. Porque el tiempo en donde las crías están en la pantalla es el tiempo donde descansan las cuidadoras, es opresión para nosotras pero también para ellxs. Están sufriendo nuestras crías. Nosotras debemos construir una vida colectiva, colectivizar las tareas de cuidado, las vamos a disfrutar y no la opresión y el grillete que son hoy.” (Cita directa de una de las participantes)

No queremos las propuestas del Estado que reproducen modelos, y en sus tipologías la división sexual del trabajo tradicional, la cocina chiquita para la mujer aislada cortada de la dinámica de la casa, la sala para el hombre, y así toda las formas hegemónicas...

En cambio sí queremos colectivizar las casas, sus espacios y colectivizar las tareas reproductivas y de cuidado, con su capacidad de complicidad y de encontrarnos; sí queremos cocinas colectivas, lavaderos colectivos y lo más importante sí queremos politizar las casas! “Nuestras cocinas son políticas, allí discutimos, nos encontramos con las amigas, las vecinas; nosotras hacemos política desde las cocinas, y ahí estamos haciendo buenas luchas desde los cimientos al patriarcado y al capitalismo” (Cita directa de una de las participantes). Casas politizadas, colectivizadas como espacios de lucha ante diversas opresiones; sí queremos casas lindas, la belleza también es política, bien construidas, espaciosas, luminosas; sí queremos una casa-barrio, abierta, sin rejas, deconstruyendo la propiedad privada, el individualismo, queremos una casa abierta al barrio, a la militancia, recuperar los lazos que se han roto; sí queremos casas comunitarias con muchos ojos que ven y dan seguridad, esa es la seguridad para nosotras! La colectivización de las vidas, no con cámaras ni policía; sí queremos un árbol, algo de naturaleza y algunos animales!

¿Cómo compatibilizar estos deseos de lo colectivo con el mundo capitalista que habitamos? ¿A través de la ayuda mutua? ¿De la propiedad colectiva? ¿Qué grietas encontramos para vivir como queremos hoy? La tensión que nos generan ciertos conceptos: la casa es el lugar donde nos cuidamos, pero también donde nos oprimen. Y lo colectivo siempre como la opción, de disfrutar la crianza, de acceder a la vivienda, más allá de negociar más o no con el estado...

Tenemos otra forma de pensar la casa, el barrio y la ciudad, desde el feminismo.

¹⁴ Seminario-Taller M y T, fue un encuentro feminista con diversas mujeres del país y Latinoamérica. Charlas, intercambios, encuentros.. Organizado en los ejes de Territorio Cuerpo, Territorio Casa, Territorio Barrio y Territorio Ciudad. Esta narrativa es una reconstrucción de lo debatido en base al taller Casa. Unas 25 mujeres participamos de múltiples especializaciones, desde representantes del MOI, mujeres constructoras Bolivianas, investigadoras, socorristas, referentes sociales, estudiantes y más. Luego de tres días de encuentro, en el último se compartieron las discusiones, conclusiones, sueños y deseos a un diagrama para la casa feminista.

Diagrama Casa Feminista

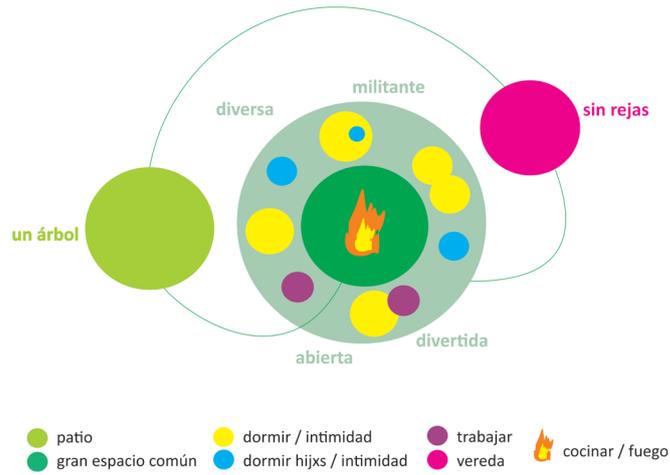


Diagrama casa - barrio feminista

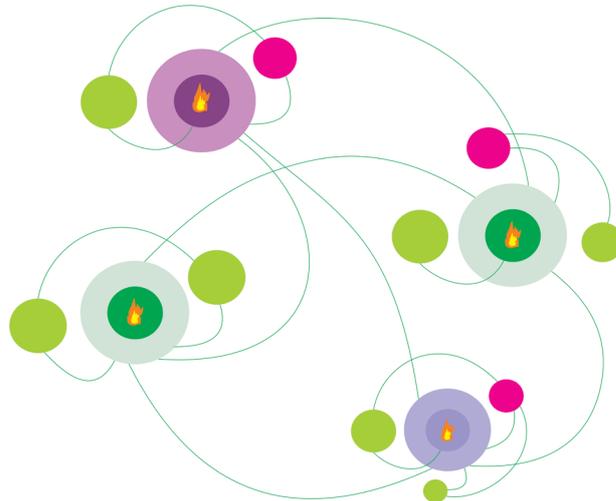
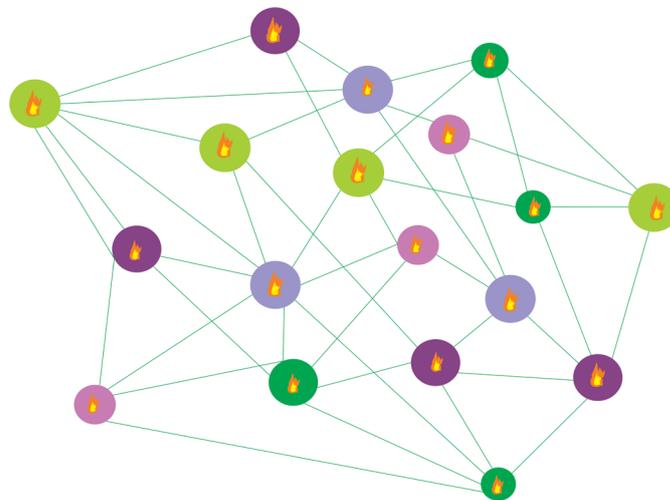


Diagrama casas / barrios / ciudad feminista



Gráficos: elaboración propia según Diagramas generados en el Taller

Bibliografía

- BOFF, Leonardo (2002) “El cuidado esencial. Ética de lo humano compasión por la Tierra”. Madrid, España: Trotta.
- DE SOUSA SANTOS, Boaventura (2012). “De las dualidades a las ecologías”. La Paz, Bolivia: Red Boliviana de Mujeres Transformando la Economía REMTE.
- CHUL HAN, Byung (2019). “Loa a la tierra. Un viaje por el jardín”. Barcelona, España: Herder.
- ESCOBAR, Arturo (2016). “Autonomía y diseño. La realización de lo comunal”. Valle del Cauca, Colombia. Editorial: Universidad del Cauca.
- HERREROS, Yayo (2016) “La gran encrucijada. Sobre la crisis ecosocial”. Madrid, España: Libros en acción.
- HARAWAY, Donna (2019). “Seguir con el problema. Generar parentesco en el Chthuluceno. Bilbao, España: Consonni.
- HARVEY, David (2012). “Ciudades rebeldes. Del derecho a la ciudad a la revolución urbana”. Buenos Aires, Argentina: Akal.
- JACOBS, Jane (1961). “Muerte y vida de las grandes ciudades”. Madrid: Capitán Swing (Edición 2011)
- KOOLHAAS, Rem (1998). “¿Qué le ha pasado al urbanismo?”. Any Manzine num9.
- MANZINI, Ezio (2015). “Cuando todos diseñan. Una introducción al diseño para la innovación social”. Madrid: Experimenta Theoria.
- MONTANER, Josep María, MUXÍ MARTÍNEZ, Zaida (2011). “Arquitectura y Política. Ensayos para mundos alternativos”. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, SL.
- MORIN, Edgard (1994). “Introducción al pensamiento complejo”. Barcelona, España: Gedisa.
- RIVERA CUSICANQUI, Silvia (2018). “Un mundo ch'ixi es posible. Ensayos desde un presente en crisis”. Buenos Aires, Argentina: Tinta limón.
- SEGATO, Rita (2018). “Contra-pedagogías de la crueldad”. Buenos Aires, Argentina: Prometeo.
- SHIVA, Vandana y MIES, María (1997) “Ecofeminismo. Teoría, crítica y perspectivas”. Barcelona, España: Icaria
- SVAMPA, Maristella; VIALE, Enrique (2014). “Maldesarrollo. La Argentina del extractivismo y el despojo”. Buenos Aires, Argentina: Katz.
- PRECIADO, Paul B. (2002). “Manifiesto contra-sexual”. Madrid, España: Opera Prima

Citas de internet

- DON ANDRES, Web: <http://www.diaadia.com.ar/cordoba/don-andres-sin-techo-para-su-produccion>
- MUXÍ MARTÍNEZ, Zaida 2018. Entrevista en Blog: Centro hacedor de futuridades maternas. Web:<https://futuridadesmaternas.net/2019/05/10/la-arquitectura-como-practica-hegemonica-es-patriarcal-y-ha-despreciado-la-atencion-a-las-necesidades-diversas-de-nuestros-cuerpos-de-nuestros-tiempos-porque-se-ha-creido-ser-un-personaje-universa/>
- RIVERA CUSICANQUI, Silvia (2019). “Un llamado a repolitizar la vida cotidiana”. Revista digital: La Tinta. Web: <https://latinta.com.ar/2018/02/silvia-rivera-cusicanqui-parte-1-llamado-repolitizar-vida-cotidiana/>
- SVAMPA, Maristella; VIALE, Enrique (2020). “Nuestro Green New Deal”. Revista Anfibia. Web: <http://revistaanfibia.com/ensayo/green-new-deal/>
- TAVARES, Paulo (2020). “La selva del futuro: Naturaleza y virus, según el arquitec-

to brasileño Paulo Tavares”. Revista digital: MU la Vaca. Web: <https://www.lavaca.org/mu146/la-selva-del-futuro-naturaleza-y-virus-segun-el-arquitecto-brasileno-paulo-tavares/>

-La huerta de la cuadra. Nota: Comprar sin envases, una propuesta sostenible. Web: <https://www.convivirpress.com/la-huerta-de-la-cuadra/>

Links videos

-BRAILOVSKY, Antonio Elio. Entrevista: <https://www.youtube.com/watch?v=y34ZRO4v4o8>

-FRY, Tony (2018) Conferencia en la Tadeo. Web: <https://www.youtube.com/watch?v=ZnG0EQuBqsU>

Cubiertas verdes en la ciudad de Córdoba

Factibilidad de implementación en construcciones existentes y potencial de difusión en el tejido urbano

Sara M. Boccolini

Introducción

Este capítulo presenta los resultados del análisis realizado para evaluar el impacto potencial de las intervenciones con cubiertas verdes en el tejido urbano de Córdoba. Al ser intervenciones que se focalizan específicamente en construcciones de pequeña escala, residenciales, construidas con técnicas tradicionales, es preciso analizar la factibilidad de estas intervenciones en este tipo de construcciones y la replicabilidad que pudieran tener en la ciudad de Córdoba (y en ciudades comparables de la región).

En primer lugar, se reconstruyen históricamente los factores culturales (políticos, socioeconómicos, productivos) que estructuran el patrón de urbanización residencial de baja densidad que genera estas construcciones. Estos factores se exponen muy brevemente, sirviendo de base para analizar la amplia extensión de este patrón en la ciudad, demostrando su representatividad en la estructura urbana y las posibilidades de replicación en gran parte de la superficie edificada, cuyo impacto beneficiaría a la mayor parte de la población de la ciudad.

En segundo lugar, se evalúan las condiciones materiales y técnicas de estas construcciones, con respecto a las condiciones ambientales de la ciudad y en función de las solicitudes que implica una intervención con cubiertas verdes. Se demuestra no sólo la factibilidad constructiva en términos generales -por supuesto, a corroborar en cada situación particular-, sino que también se presenta brevemente el impacto positivo de estas intervenciones en la regulación de temperatura, humedad y retardo de escorrentía de aguas de lluvia.

Factores históricos de la ocupación del territorio¹

La importancia de Córdoba como centro cultural, económico, educativo, financiero y de entretenimiento de la región es un hecho conocido ampliamente en el ámbito académico, técnico y por la población en general. También lo es que, con 1.329.604 habitantes, es la segunda ciudad más poblada de Argentina después de Buenos Aires y la más extensa del país (INDEC, 2012). Sin embargo, estrechamente relacionado con ello, hay un hecho menos conocido: La superficie de su ejido municipal de 57.000 Ha (576 km²)² es el tercero más extenso a nivel

¹ Los resultados sintetizados en este subcapítulo han sido realizados en el marco de una investigación doctoral (Boccolini, 2017), y han sido presentados parcialmente para su discusión en Boccolini, 2014.

² La Ley Provincial N° 1.295 del año 1893, junto con los Decretos Municipales N° 6.548 del 27 de enero y N° 7.102 del 14 de septiembre, ambos del año 1938, establecen que el Ejido Municipal de Córdoba queda delimitado por un cuadrado de 24 Km, el cual corresponde al Departamento Capital de la Provincia. El centro de ese cuadrado es la Plaza San Martín (la plaza fundacional) y sus lados coinciden con los rumbos Norte, Sur, Este y Oeste verdaderos (Subsecretaría de Desarrollo Económi-

mundial. Su superficie deja muy atrás, por ejemplo, las 20.200 Ha de la ciudad de Buenos Aires o a las 33.000 Ha del *inner London*.

El área urbanizable de ese ejido (23.775,1 Ha, 41% de la superficie total) está ocupada con los patrones característicos de las grandes ciudades argentinas, como son Buenos Aires y Rosario: Los patrones de alta densidad, con torres de vivienda colectiva están relegados sólo a las áreas centrales, su extensión inmediata o sobre los corredores de acceso a ella. Estos sectores de alta densidad concentrados contrastan fuertemente con el resto del tejido urbano, ocupado por tejido de baja y muy baja densidad, con viviendas unifamiliares en parcelas individuales, con muy baja ocupación del suelo y escasa relación entre la superficie privada y la destinada al uso público (que, en su mayoría se destina a espacio de circulación vehicular).

co y Estratégico - Dirección de Estadísticas y Censos, 2012: 14; Subdirección de Indicadores de Gestión, 2008)

Este modelo de ocupación del territorio se consolidó en la segunda expansión urbana de la ciudad, desarrollada a mediados del siglo XX como consecuencia del proceso de sustitución de importaciones que consolidó a la ciudad de Córdoba como el segundo centro de producción industrial del país³ (Foglia, 1989). Este período de crecimiento fue el mayor y más explosivo en la historia de la ciudad. La migración de origen interno y externo⁴ que se asentaba en los centros urbanos fue la principal responsable de que la población de la ciudad creciera de 386.828 habitantes en 1947 a 801.071 habitantes en 1970 (Secretaría de Planeamiento y Desarrollo Estratégico - Dirección de Estadísticas y Censos, 2014). Este crecimiento poblacional se tradujo en la expansión del área urbanizada de la ciudad. Esta ocupación del territorio se estructuró con políticas públicas que combinaban los intereses de los propietarios del suelo periurbano de ideologías de corte higienista y moralista burguesas, junto con políticas de construcción de una identidad nacional y sentimiento de pertenencia a partir del “crisol” de inmigrantes extranjeros.

Por un lado, las tendencias higienistas y moralistas tenían raíces en las teorías de la -por entonces- joven disciplina urbana, desarrolladas en Alemania, Inglaterra, Francia y Estados Unidos durante el siglo XIX y principios del XX (Gravagnuolo, 1998; Hall, 2014). La vivienda colectiva de alta densidad suponía el *covacherío* que reproducía las condiciones de insalubridad que se trataban de evitar a través del planeamiento urbano “moderno” (CIAM, 1957:

50). Por otro lado, se encontraban los motivos políticos de los reformistas de ligar al trabajador (en su mayoría inmigrante) a la tierra y a los valores de la tradición-, y los criterios de “poblar el territorio” que se mantenían desde mediados del siglo XIX. A esto se sumaban las muy buenas oportunidades de rentabilidad que ofrecía a los terratenientes la urbanización de la periferia de los pueblos y ciudades.

Desde los sectores más liberales a los más conservadores propiciaron la vivienda individual frente a la colectiva (Liernur y Ballent, 2014), posibilitando el rápido triunfo del modelo de “urbanización jardín” que caracterizó el crecimiento por extensión de la urbanización hacia la periferia, entendido como panacea superadora del crecimiento incontrolado de las ciudades en el país. La vivienda unifamiliar en una parcela individual era concebida, entonces, no como una alternativa, sino como un derecho básico de la población al “aire puro y agua pura, tranquilidad y belleza campesina”. Y a pesar de que los costos de infraestructura son un condicionante básico para definir los planes de desarrollo⁵, desde el Plan de Carrasco (1927), pasando por el Plan Director de La Padula (1957) hasta el Plan Diagnóstico (1973) y el Plan estratégico (2004) que se definirán en las décadas siguientes, la densidad media impuesta para la ciudad de Córdoba está definida por la vivienda unifamiliar en parcelas individuales con densidades cada vez más bajas.

El modelo residencial mono funcional de baja densidad

Siguiendo el patrón característico de las ciudades latinoamericanas que supieron ser colonias españolas (Panerai et al., 1986: 32), se ocupó el territorio con manzanas cuadradas de 1 Ha aproximadamente, separadas entre sí con calles regulares de 10 o 12 m de ancho y fraccionadas con parcelas de 250 a 350 m². Con el mismo precepto se “diseña” el resto del espacio público, que se reduce a la superficie mínima exigida por la normativa destinada a plazas y espacios verdes públicos (un 10% de la superficie destinada a parcelas). En definitiva, se designa como plaza una manzana o media manzana -generalmente aislada en el medio del trazado- que se “vacía” de parcelas individuales, sin mayor estudio de diseño urbano o paisajístico.

⁵ Según las propias memorias de los mencionados planes.



Imagen 1: Imagen aérea de la ciudad, desde el área central hacia el Oeste.

En primer plano se observa el área central y barrio Nueva Córdoba (las zonas donde se concentran los edificios de media y alta densidad de la ciudad). A continuación puede apreciarse el tejido del área pericentral, intermedia y periférica del cuadrante Oeste de la ciudad, ocupados con tejido de baja densidad.

El tejido construido y funcional de estos barrios repite de alguna forma la regularidad del trazado: se consagra definitivamente el modelo de ocupación de las parcelas con una vivienda unifamiliar entre medianeras, con un jardín delantero -que funciona como anexo ajardinado de la calle- y un patio trasero. Las edificaciones y funciones no residenciales (generalmente actividades de servicios poco complejas y equipamiento urbano básico) quedan relegadas a las avenidas que conectan los barrios con el área central o con la periferia. El grano resultante⁶ de este proceso es pequeño y casi uniforme. Las calles se ensanchan visualmente con los jardines delanteros, y los frentes de vereda tienen un cierre continuo, con edificaciones de una o dos plantas.

⁶ El grano del tejido urbano hace referencia al tamaño de las partículas o bloques que forman el tejido construido de un sector. De acuerdo a su composición, puede ser pequeño o grande, compacto, desagregado, homogéneo, heterogéneo, etc. Representa la relación de las edificaciones y el vacío entre ellas, y sirve, entre otras cosas, para evaluar la fragmentación del tejido o la ocupación de un sector a lo largo del tiempo.

El interior de las manzanas se destina a los patios individuales, conformando “corazones de manzana” -aunque fragmentados por los muros medianeros-.

La normativa de ocupación y uso del suelo es un factor clave en este proceso: con muy pocas variaciones en el tiempo, los barrios de la mayor parte del área urbanizada de la ciudad son definidos por el patrón residencial, que limita fuertemente la cantidad de unidades de vivienda por parcela⁷ y la superficie edificable total⁸, asegurando una superficie libre de entre 30 y 50% de la superficie total de la parcela.

Como resultado de este modelo, los barrios formales de la ciudad de Córdoba -aun cuando presentan grandes diferencias en cuanto a la condición socioeconómica de sus habitantes- tienen una densidad media

⁷ Prácticamente sólo 2 unidades en una parcela de superficie media (Tablas 1 y 2 del artículo 42 de la Ordenanza 8256/86).

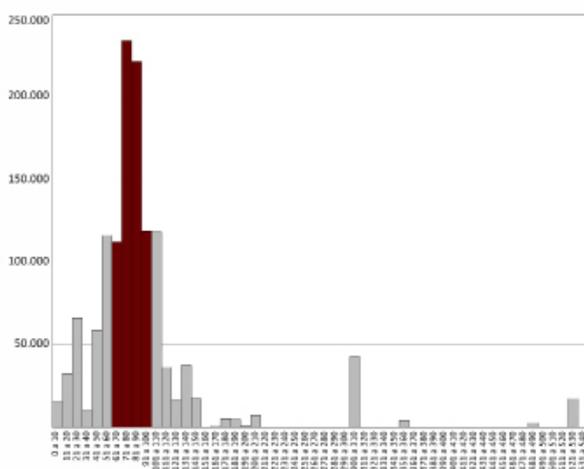
⁸ Entre 1 y 2 veces la superficie de la parcela (Ordenanza 8256/86).

percibida de 80 hab/Ha⁹: El 76% de la población vive en barrios de menos de 100 hab/Ha. (Gráfico 1).

Los barrios con una densidad entre 60 y 100 hab/Ha tienen un impacto significativo en la estructura urbana de Córdoba, ya que ocupan el 38% del área urbanizada actual. (Mapa 1).

El tejido de estos barrios está prácticamente consolidado en todo su trazado, con el grano pequeño que los caracteriza, y edificaciones de una y dos plantas. (Imagen 2). Su densidad de ocupación, que impide alcanzar umbrales mínimos de sostenibilidad

liza para calzadas vehiculares y veredas, y el 42% está ocupada por las construcciones (mayoritariamente viviendas de una y dos plantas). Esto deja sólo un 28% de la superficie para jardines privados (en el interior de cada manzana). La superficie parqueada de uso público es sólo el 7,8% del total, y está concentrada en uno o dos puntos en cada barrio. La superficie parqueada total por habitante es menos de 45 m².



53% de la población de Córdoba

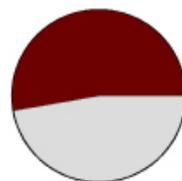


Gráfico 1: Distribución de la población de Córdoba según la densidad del barrio en que habita. En rojo se señala la población que habita en barrios cuya densidad está entre 60 y 100 habitantes. Fuente: Boccolini, 2017.

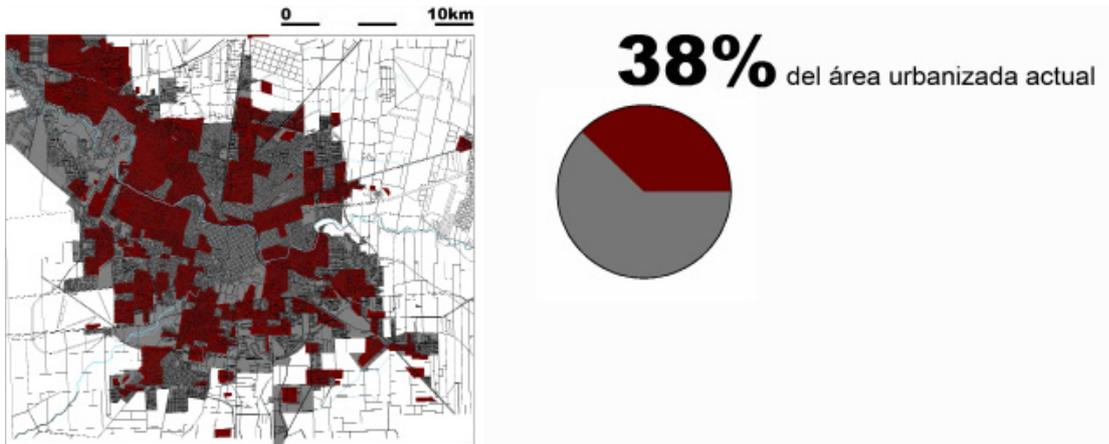
y eficiencia urbanas (Boccolini, 2017), se justifica por la supuesta calidad ambiental de un trazado que privilegia las superficies libres ajardinadas, públicas y privadas. Sin embargo, este modelo de ocupación del territorio no ha sido suficiente para garantizar el tan buscado modelo de “ciudad jardín”, tal como muestra el análisis de uso de superficies. (Gráfico 2).

Del total de la superficie, el 22,2% se uti-

⁹ Aunque la densidad promedio de la ciudad es de 60 hab/Ha, la densidad percibida de la ciudad es de 60 a 100 hab/Ha, ya que más de la mitad de la población de la ciudad -aproximadamente 864.434 personas- vive en barrios residenciales con esos niveles de ocupación. (Cálculos realizados en base a datos de INDEC, 2012 y de la Dirección de Planeamiento Urbano de la municipalidad)

Factores técnicos y materiales de la ocupación del territorio

En Córdoba –así como en gran parte de la región central de Argentina- los recursos materiales y tecnológicos disponibles se han mantenido constantes a lo largo del tiempo. Desde la época colonial, la piedra y los ladrillos de arcilla cocida eran los únicos materiales de la construcción que



Mapa 1: Barrios de la ciudad cuya densidad de población está entre 60 y 100 hab/Ha.

Fuente: Elaborado por Sara M. Boccolini (2015) con base en datos de Google Maps recuperados en 2015, INDEC (2012) y la dirección de Planeamiento Urbano de la municipalidad.



Imagen 2: Fotografía satelital de un sector de barrio Alberdi.

Fuente: Imagen de Google Maps recuperada en 2012 (actualmente sólo disponible como proyección

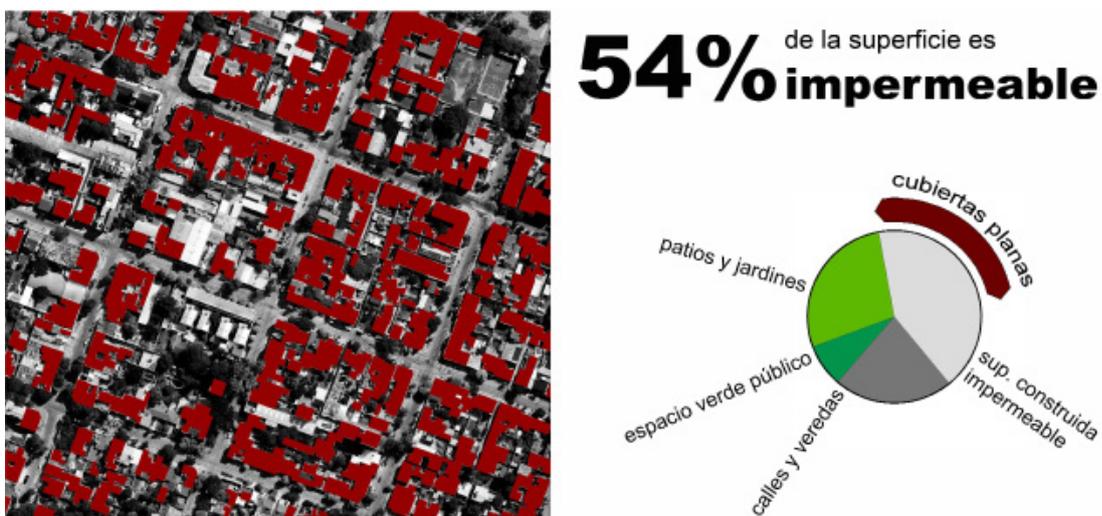


Gráfico 2: (Derecha) Distribución de la superficie del tejido de barrio Alberdi según su cobertura y uso. (Izquierda) Imagen satelital del sector de barrio Alberdi utilizado como muestra para el cómputo de superficies. En rojo se señalan las cubiertas planas existentes.

Fuente: Elaborado por Sara M. Boccolini (2015) con base en datos de Google Maps recuperados en 2012 (actualmente sólo disponibles como proyección horizontal).

eran elaborados con materia prima y mano de obra local, sin depender de insumos importados y sus variaciones de precios. Además, para su montaje no era necesaria mano de obra especialmente calificada ni herramientas complejas. La arena provenía de los ríos cercanos; las canteras de caliza junto con los hornos de cal y cemento ubicados al Oeste y Noroeste y las pequeñas fábricas de tejas, ladrillos y baldosas en el área periurbana de la ciudad proveían el resto de los materiales principales. Esto los convirtió en el material más accesible para la construcción de viviendas (Lier-nur y Ballent, 2014: 129 y ss.): Los muros de mampostería levantados a mano, con revestimiento de cemento, cal y arena se transformaron entonces en el principal elemento de construcción de las viviendas hasta la actualidad¹⁰.

Los muros de mampostería tienen, además, la ventaja de que su gran espesor y la inercia térmica del material protegen del calor del sol en verano durante el día, calor que es “liberado” hacia el interior de las habitaciones durante las noches más frescas. En invierno sucede lo mismo, minimizando los costos de calefacción y refrigeración mecánicos¹¹. La iluminación y ventilación de los ambientes se realiza a través de aberturas que debían ser protegidas de la incidencia directa del sol, sobre todo en verano

10 Es notable el hecho de que, en el contexto cordobés (y argentino en general), las técnicas constructivas y los materiales son los mismos para la vivienda social y para la vivienda de gran categoría, para la vivienda individual, los departamentos y las torres de alta densidad. Sólo se observa una ocasional mayor racionalidad constructiva en la estructura de hormigón armado de proyectos de alta densidad ejecutados por desarrollistas que operan a nivel nacional e internacional. Por otro lado, las viviendas prefabricadas por vía seca no son ampliamente aceptadas en el imaginario popular, frente a las técnicas tradicionales por vía húmeda, debido a preconceptos como la durabilidad, resistencia y seguridad de las construcciones “tradicionales”. Sin embargo, actualmente están teniendo mayor aceptación en las obras de ampliación y en las zonas rurales, por costos.

11 La ciudad de Córdoba se caracteriza por tener un clima templado subtropical húmedo con invierno seco, también conocido como pampeano. Su temperatura media anual es de 18 °C, pero con una gran amplitud térmica anual y diaria (con diferencias de 15° o más entre el día y la noche): En enero, la máxima media es de 31,1 °C y la mínima media de 18,1 °C. En julio, las temperaturas medias son 18,6 °C de máxima y 5,5 °C de mínima.

o de las lluvias, viento y granizo¹².

Estos materiales han determinado en gran medida la altura de las edificaciones de pequeña escala. La ciudad está dentro de la zona I de peligrosidad sísmica¹³. Con base en los requerimientos estructurales y el costo relativo de las fundaciones, a mayor altura de la edificación, mayor complejidad y profundidad del sistema de fundaciones y mayor costo de construcción. El solo hecho de superar las dos plantas de altura significa sustituir un sistema de fundaciones superficiales (que suponen sólo el 10% del costo de la construcción) por un sistema de fundaciones profundas indirectas (que equivalen al 15 o 20% del costo total de la construcción).

Las cubiertas suelen construirse con losas de hormigón armado macizas o en combinación con viguetas prefabricadas –también de hormigón armado-. Estas cubiertas siempre han sido de escasa pendiente, o directamente planas, debido a las pocas precipitaciones. Cuando se utilizan cubiertas inclinadas (revestidas de tejas cerámicas, por ejemplo) es principalmente por imposición de un modelo formal (estilístico) más que por requerimientos técnicos.

Potencial para la intervención con cubiertas verdes

Estas cubiertas planas, que predominan en el tejido existente en estos barrios (ver imágenes 1 y 2), son el lugar donde se ponen en práctica las reflexiones teóricas y

12 Córdoba tiene un cielo con una luminosidad comparable al de Cape Town en Sudáfrica (33° 55' S), Casablanca en Marruecos (33°35'34"N), Dallas en EEUU (32°47'39"N) o Shangai en China (31°10'N). Esto explica la posibilidad de aprovechar la energía solar para calefaccionar los espacios en invierno y otoño, pero también la necesidad de proteger las construcciones de la incidencia del sol en primavera y verano.

13 El Reglamento Instituto Nacional de Prevención sísmica (INPRES) en su reglamento INPRES-CIRSOC 103 clasifica el territorio argentino en zonas según su riesgo sísmico, de 0 (muy reducido) a 4 (muy elevado), que se ubican en franjas paralelas entre la costa atlántica y la cordillera de Los Andes. Los reglamentos de cálculo estructural impondrán mayores restricciones -en altura, cargas, dimensionado estructural- mientras mayor sea el riesgo de la zona en que esté ubicada una construcción.



de la superficie es ahora
62% absorbente

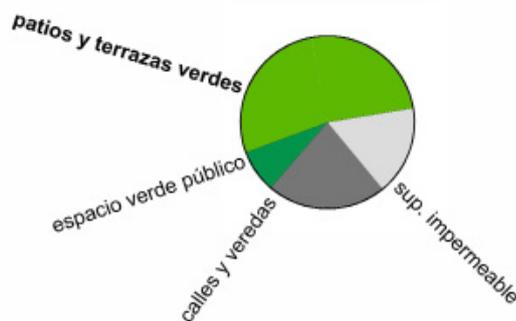


Gráfico 3: (Derecha) Distribución de la superficie del tejido de barrio Alberdi según su cobertura y uso si se ocuparan las cubiertas planas con vegetación.

(Izquierda) Imagen satelital del sector de barrio Alberdi utilizado como muestra para el cómputo de superficies. En verde se señalan las cubiertas planas que pueden ser intervenidas.

Fuente: Elaborado por Sara M. Boccolini (2015) con base en datos de Google Maps recuperados en 2012 (actualmente sólo disponibles como proyección horizontal).

tecnológicas de esta investigación. Actualmente, la superficie ocupada con este tipo de cubiertas en esos barrios varía. Según el relevamiento ejecutivo realizado en barrios centrales y pericentrales (Boccolini, 2017), entre un 35 y un 74% de la superficie cubierta con construcciones corresponde a cubiertas de este tipo. Si se ocuparan con vegetación en la forma de cubiertas verdes intensivas, extensivas, productivas u ornamentales, la superficie impermeable se reduciría a la mitad, y aumentaría la superficie verde por habitante casi al doble (82 m²/hab), con un impacto directo en las condiciones ambientales, no sólo en la calidad ambiental de cada parcela, sino del tejido urbano a escala barrial y sectorial, en cuanto a atenuación de la isla de calor urbano y retardo del agua de lluvia entregada a la red de desagües durante las tormentas¹⁴.

¹⁴ En la ciudad, las lluvias ocurren principalmente en verano, con frecuentes tormentas intensas (en promedio hay 800 mm de precipitaciones anuales). Debido a que la infraestructura urbana no está adaptada a soportar tormentas de estas características, la ciudad colapsa produciéndose el crecimiento del río Suquia y el arroyo La Cañada que surcan la capital, el anegamiento de distintas avenidas, calles y hasta barrios enteros; además de que la gran mayoría de estos fenómenos dejan importantes daños, evacuados, heridos y hasta víctimas fatales (Fuente: Observatorio Meteorológico Nacional - www.smn.gov.ar).

Además, la ciudad presenta importantes problemas debido a las isla de calor urbana (ICU). Córdoba tiene la ICU más grande del país, que se manifiesta todos los días. Pero en el 23% de las jornadas más calurosas del año. Durante estos días aumenta el

Además, los materiales y sistemas constructivos tradicionales permiten que casi la totalidad de las construcciones existentes puedan ser intervenidas con cubiertas verdes. De acuerdo a la capacidad de carga de losas y muros –incluyendo, por supuesto, el sistema de fundaciones más simple (el superficial) y la tensión de carga que admiten los suelos menos resistentes de la ciudad, las construcciones tradicionales podrían soportar distintas alternativas de cubiertas verdes, con un análisis estructural específico en cada caso.

A continuación, se reproducen tablas con el cálculo de cargas de tres tipos de cubiertas a modo indicativo:

consumo eléctrico para climatizar mecánicamente los ambientes. A su vez, especialmente en invierno, la ICU aumenta la frecuencia de inversión térmica en la atmósfera. Este fenómeno retiene los contaminantes del aire (producidos por los autos y la industria) y evita la ventilación de la zona urbana (Fuente: www.cordoba.gov.ar).

Tabla 1: Cálculo de cargas de una cubierta tradicional en la ciudad de Córdoba, con estructura de losa de viguetas prefabricadas de hormigón armado y aislación térmica e hidrófuga según materiales más difundidos.

Fuente: Elaborado por Sara M. Boccolini (2017) con base en datos del Reglamento INPRES-CIRSOC

	Espesor (m)	Peso (tn /m ²)
Losa de viguetas con bloques cerámicos	0,21	0,328
Pintura bituminosa al agua	0	0
Hormigón liviano como aislante térmico y pendiente (con perlitas de poliestireno exp.)	0,1	0,18
Carpeta (mortero cementicio) como aislante hidrófugo	0,02	0,42
Bovedillas sobre mortero calcáreo (protección mecánica de la cubierta)	0,055	0,095
Barrido cementicio	0	0
Cielorraso de mortero castigado sobre la losa	0,02	0,42
Carga permanente total		1,443

Tabla 2: Cálculo de cargas de una cubierta con estructura de losa de viguetas prefabricadas de hormigón armado y una cubierta verde extensiva.

Fuente: Elaborado por Sara M. Boccolini (2017) con base en datos del Reglamento INPRES-CIRSOC 101 (2005).

	Espesor (m)	Peso (tn /m ²)
Losa de viguetas con bloques cerámicos	0,21	0,328
Pintura bituminosa al agua		0
Carpeta (mortero cementicio) como aislante hidrófugo 2 a 3 cm	0,02	0,42
Barrera hidrófuga adicional		0
Membrana antiraíces		0
Sustrato (1:1 vermiculita, loess+arena)	0,1	0,21
Vegetales		0,02
Carga permanente total		0,978

Tabla 3: Cálculo de cargas de una cubierta con estructura de losa de viguetas prefabricadas de hormigón armado y una cubierta verde intensiva.

Fuente: Elaborado por Sara M. Boccolini (2017) con base en datos del Reglamento INPRES-CIRSOC 101 (2005).

	Espesor (m)	Peso (tn /m ²)
Losa de viguetas con bloques cerámicos	0,21	0,328
Pintura bituminosa al agua		0
Carpeta (mortero cementicio) como aislante hidrófugo	0,02	0,42
Barrera hidrófuga adicional		0
Membrana antiraíces		0
Sustrato capa 0 de espesor (vermiculita)	0,1	0,13
Sustrato capa 1 (1:0,75 tierra negra, arena gruesa)	0,2	0,26
Vegetales		0,05
Carga permanente total		1,188

Por lo tanto, los resultados de esta investigación no sólo son fácilmente replicables en una amplia área de la superficie urbanizada (incluyendo barrios de diferente densidad de ocupación), sino que puede ser implementada en las construcciones de las nuevas urbanizaciones. Esto significa que los resultados positivos en cuanto a regulación térmica, hidrófuga, etc. evidentes en intervenciones aisladas (ver capítulos XX), pueden potenciarse en función de la multiplicación de estas intervenciones en la ciudad,

sobre todo en la atenuación de efectos de la ICU, escorrentía de agua de lluvia y desarrollo de servicios ecosistémicos que involucran tanto a los vegetales de la cubierta como a fauna atraída por ella (ver capítulos XX). La gran capacidad de difusión de estas intervenciones en la ciudad posibilita, además, que puedan ser aprovechadas por grupos socioeconómicos de población muy disímiles, como lo demuestra su aplicación en las distintas intervenciones presentadas en esta publicación XX.

Bibliografía

- Boccolini, S. (2017). La microdensificación emergente de los barrios pericentrales de Córdoba. Una alternativa sostenible y eficiente para la revitalización de la ciudad construida. (Doctorado). Bauhaus Universität, Weimar.
- _____. (2014, September). Micro-densificación en barrios pericentrales. Una solución emergente a la tensión del sistema urbano. *Café de las ciudades*, CXLII/CXLIII, 9.
- Carrasco, B. (1927). Plan Regulador y de Extensión. Memoria y expediente urbano. Córdoba: Municipalidad de Córdoba.
- CIAM. (1957). Carta de Atenas, bases del ideario urbanístico del CIAM. Buenos Aires: Contempora.
- Foglia, M. E. (1980). Costos de urbanización. In *Planeamiento del desarrollo urbano. Ciudades intermedias, análisis, ordenamiento y regulación*. Córdoba: Organización multicopias.
- Gravagnuolo, B. (1998). *Historia del urbanismo en Europa 1750-1960*. Ediciones AKAL.
- Hall, P. (1996). *Ciudades del mañana: historia del urbanismo en el siglo XX*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). (2012). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 Censo del Bicentenario Resultados definitivos, Serie B No 2*. Buenos Aires: INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos).
- La Padula, E. (1958, July). Contribución a una política económica urbana. *Económica*, V(17-20), 245-250.
- Liernur, J., & Ballent, A. (2014). *La casa y la multitud: vivienda política y cultura en la Argentina moderna*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Panerai, P., Castex, J., & Depaule, J.-C. (1986). *Formas urbanas: de la manzana al bloque*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Secretaría de Planeamiento y Desarrollo Estratégico - Dirección de Estadísticas y Censos. (2014). *Córdoba. Una ciudad en cifras. Guía estadística de la ciudad de Córdoba 2014*. Córdoba: Municipalidad de Córdoba.

Estudios sobre el potencial de la terraza poli- funcional para el caso de Córdoba¹

Beatriz Giobellina

Susana Medina

Sara Pomazán

Yuliana Céliz

Sara M. Boccolini

Felipe Márquez

Ornella Ruggia

Matías Giraudo

Colaboradores:

Arturo Maristany

Silvina Angiolini

¹ Este capítulo está basado en la ponencia del mismo nombre -presentada en las VI Jornadas de Investigación: Encuentro y reflexión, llevadas a cabo en 2016 en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba- y el póster que recibió el segundo premio en el Congreso Latinoamericano de Facultades y Escuelas de Arquitectura ARQUISUR 2016 (en la categoría Investigadores formados), en la Universidad de Bío-Bío, Concepción.

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, tanto a escala del hábitat individual como de la ciudad en su conjunto. Este hecho -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 terraza jardín (impulsada hace décadas por el movimiento moderno) se recupera como estrategia ambiental frente a escenarios críticos: más allá de aportar valores paisajísticos positivos al espacio urbano, se valora 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, reduciendo el efecto de isla de calor urbana; disminución de ruidos; cumplir funciones de ocio y recreación, con mejora de la salud y la calidad de vida de las personas; recrear un hábitat para especies nativas o migratorias; y por ser aptas para cultivar parte de los alimentos frescos necesarios para una dieta saludable y contribuir a la soberanía alimentaria de la población urbana.

A continuación se muestran los resultados de las observaciones y mediciones de casos de Córdoba, donde se ha incorporado la “terrace verde polifuncional” en la “quinta fachada”, poniendo en valor su potencial como innovación sustentable. A partir de este análisis, se reflexiona sobre su impacto positivo a escala doméstica, en el tejido urbano inmediato 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:

- El techo vivo como solución arquitectónica y urbana para la eficiencia energética, tanto en el interior como en el exterior (reducción del efecto de isla de calor urbana).
- La huerta en la azotea de una vivienda unifamiliar.
- La autoconstrucción de terraza verde como parte de un proceso de micro-densificación de tejidos consolidados en barrio residenciales.

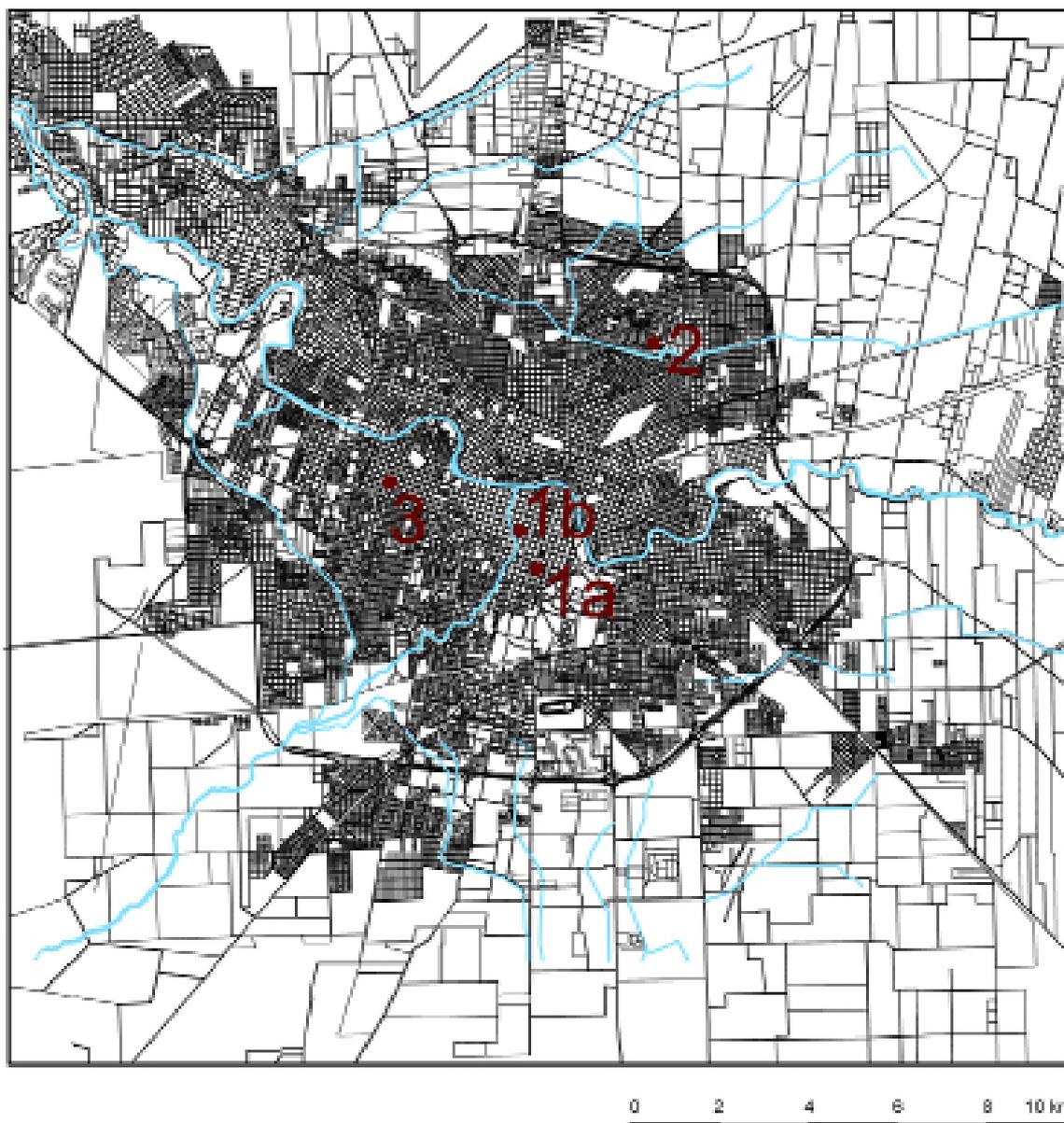


Imagen 01: Ubicación de los casos de estudio en la ciudad

1a. Terraza del Instituto de Enseñanza Superior (IES) Siglo XXI en Nueva Córdoba.

1b. Terraza de la galería comercial Muy Güemes en Güemes.

2. Terraza huerta de Don Andrés en Villa Azalais.

3. Terraza polifuncional autoconstuida en Alto Alberdi.

Fuente: Elaborado por Sara M. Boccolini (2017) con base en datos de la Dirección de Catastro de

Objetivos y metodología de trabajo

En el marco de la investigación financiada por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba que encara el equipo, se buscó identificar ejemplos existentes de cubiertas verdes en distintas áreas de la ciudad de Córdoba con

vistas a sistematizar variables funcionales, constructivas y productivas. Esto sirvió de base para aportar innovaciones en la conceptualización y resolución práctica de terrazas habitables y polifuncionales, tanto en viviendas existentes como en proyectos de viviendas nuevas; que pudieran 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 en Córdoba, se realizaron varias visitas a cada uno de ellos para el relevamiento de datos, con una etapa posterior de procesamiento de datos en laboratorio, para sistematizar las variables detectadas. La instancia de mediciones de eficiencia energética para lograr confort térmico se realizó inicialmente en el Instituto de Enseñanza Superior (IES) Siglo XXI; sin embargo, las mediciones no pudieron ser contrastadas correctamente, por lo que se repitieron en la galería comercial Muy Güemes. En ese caso, se obtuvieron resultados contrastables que permitieron valorar el impacto de las terrazas verdes en el condicionamiento energético de los locales respectivos. Simultáneamente se realizó la autoconstrucción de un prototipo en Alto Alberdi a cargo de uno de los miembros del equipo, en el cual se analizaron aspectos tecnológico-constructivos, funcionales, agronómicos, y de impacto urbano.

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 orien-

tados 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.

Resultados obtenidos

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 ha permitido enriquecer nuestras líneas de trabajo y estimula nuevos caminos de reflexión sobre estrategias potencialmente viables a ma-

yor 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. (2012). 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. Universidad Blas Pascal.

CIAM. (1957). Carta de Atenas, bases del ideario urbanístico del CIAM. Buenos Aires: Contemporanea.

Giobellina, B.; Maristany, A., Angiolini, S., Medina, S.; Pomazan, S.; Céliz, Y.; Marquéz, F. (2016) "Rendimiento térmico de cubiertas verdes sobre techo de chapa en la ciudad de Córdoba, Argentina". 1er. Encuentro Nacional sobre Ciudad, Arquitectura y Construcción Sustentable. Vol 1. Pp 01-07. 2016.

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. Vol. 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.

**CASOS DE TERRAZAS
ESTUDIADAS EN CÓRDOBA**

Rendimiento térmico de cubiertas verdes sobre techo de chapa en la Ciudad de Córdoba – Argentina

Beatriz Giobellina

Arturo Maristany

Silvina Angiolini

Susana Medina

Sara Pomazán

Yuliana Céliz

Felipe Márquez

Resumen

La cubierta es una de las envolventes más expuestas, asumiendo un rol protagónico en el intercambio energético. Las cubiertas verdes representan una estrategia de control térmico difundida y aplicada sobre las más diversas soluciones constructivas, entre las que se encuentran los techos de chapa. Este trabajo muestra la metodología y resultados de mediciones térmicas realizadas en cubiertas verdes sobre techo de chapa en Córdoba Argentina. Se muestra la solución constructiva adoptada para la cubierta vegetal. Las mediciones, de temperatura exterior e interior y radiación solar, se realizaron para una misma tipología de cubierta bajo dos situaciones diferentes: chapa desnuda al exterior y con sobrecubierta vegetal. El estudio comparado permite poner en evidencia la influencia de la cubierta vegetal como reguladora de las condiciones térmicas interiores. Se destaca su capacidad de amortiguamiento y el control del sobrecalentamiento interior debido a la radiación solar, con diferencias de temperatura entre ambas situaciones del orden de 10°C en los intervalos de máxima irradiancia. Este tipo de solución de cubierta verde tiene enorme potencial para mejorar la calidad de vida de la vivienda popular, y se propone como aporte a la conferencia ONU-Habitat III.

Palabras clave: comportamiento térmico, cubierta verde, confort climático, eficiencia energética

Introducción

La importante densificación de las ciudades producto del crecimiento demográfico y del abandono de las áreas rurales, han sido uno de los motivos del efecto de sobrecalentamiento de las áreas urbanas conocido como isla de calor, con el consiguiente deterioro del confort térmico, la calidad de vida, el aumento de la demanda de energía y la contaminación. Las cubiertas verdes aparecen como una alternativa viable, sustentable y efectiva para la mitigación del fenómeno de la isla de calor, siendo un recurso cada vez más extendido en diversos climas y regiones (Lopes, 2007), (Zielinski, 2012).

La incorporación del verde en terrazas accesibles o techos vivos es conocida desde hace siglos en la arquitectura vernácula; siendo utilizados con la función principal de moderar las variaciones climáticas del interior de las viviendas. Pero en las últimas décadas la importancia que fueron adquiriendo estas prácticas a través del tiempo, de su perfeccionamiento y divulgación, tomaron protagonismo en la escena política

global, poniendo a estas como herramienta central para la adaptación y mitigación del cambio climático de las ciudades. Por ejemplo, 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: la ciudad estableció planes estratégicos de sustentabilidad y cambio climático que pusieron como eje central que los techos de los nuevos edificios sean obligatoriamente “techos verdes” (Martínez Gaete, 2014). En Alemania, Austria y Suiza se constituyeron marcos de regulatorios y políticas de apoyo para azoteas verdes; importantes incentivos locales priorizaba el objetivo principal de reducir las inundaciones urbanas. Asimismo, la ciudad de Berlín se plantea alcanzar una relación más eficiente entre el sistema construido y natural de la ciudad, aplicando políticas similares a las ciudades de Munster y Stuttgart,

con planes de Incentivos por financiamiento directo e indirecto, promoción, asesoramiento, información, etc.

En Argentina, entre los primeros antecedentes están: la ciudad de Rosario, donde a través de una ordenanza se crea un programa de terrazas verdes, y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, donde se sancionó la ley CABA N° 4428 (GCABA, 2013), cuyo objetivo es contribuir de manera sustentable con el medio ambiente urbano aplicando incentivos indirectos para su ejecución e incorporando estas soluciones arquitectónicas a su código de edificación. En este sentido, en los concejos municipales de las ciudades de Santa Fe y Córdoba se inició la discusión sobre cómo fomentar la implementación de “terrazas verdes o ecológicas” en edificios públicos y privados.

Por otra parte, está demostrado para ciudades como Mendoza (Flores Asin et al., 2013), que la posibilidad de incorporar coberturas vegetales alcanza el 61% en la alta densidad constructiva, y que es más restringida con baja densidad: aproximadamente un 36%. Aunque en este último caso, la disponibilidad de superficie abierta es mayor, posibilitando otros recursos como los patios ajardinados.

Otra de las ventajas del manejo de cubiertas verdes es el potencial de ahorro de energía, principalmente eléctrica, por disminuir la carga de aire acondicionado en verano, así como la reducción de costos de mantenimiento al trabajar con menores temperaturas. En estudios realizados en México (Torres Rodríguez & Morillón Gálvez, 2007) el ahorro por techo verde ascendió a un 8% (2.104 kW) de lo que, en un inicio, gana térmicamente el edificio, demostrando que el techo verde es una efectiva capa aislante, principalmente en climas templados como el estudiado.

Si bien el tema avanza en diversos países como estrategias de escala urbanas frente al cambio climático, el caso que estudiamos en este artículo es original porque, además, tendría transferencia a políticas de mejoramiento de vivienda, principalmente

social. La tipología de techo verde que analizamos está muy poco desarrollada debido a características inusuales, tales como: capa vegetal de escaso espesor sobre techo no accesible, de chapa muy simple, con pendiente mínima y con muy bajo costo de construcción y mantenimiento. Esta alternativa tiene alto potencial como solución tecnológica de bajo costo para mejorar la aislación de viviendas de sectores de escasos ingresos, donde la solución de un techo de chapa sin aislación térmica está muy difundida en barrios y asentamientos pobres de casi todo el país y América Latina.

Es importante considerar el uso de la chapa como cubierta económica para techos en las viviendas. La mayoría de las viviendas precarias utilizan techo de chapa para protegerse de las inclemencias climáticas. La chapa resuelve el paso de la lluvia, pero genera una situación insalubre térmicamente: mucho frío o mucho calor en el interior de la vivienda. Se resuelven generalmente con insuficiente altura, sin ventilación y sin aislantes. Se puede lograr adecuado confort térmico y habitabilidad en una vivienda por dos estrategias: a través de tecnologías constructivas más sofisticadas y diversas que encarecen la obra, o de acondicionamiento artificial, que consume energía y genera emisiones; o bien, mediante una solución tecnológica muy simple, que mejore la aislación a bajos costos y sea accesible para la gente, como es la solución constructiva que se estudia en este artículo.

Desde el punto de vista metodológico, se constata que en la bibliografía internacional existen antecedentes en la evaluación objetiva del comportamiento o rendimiento térmico de cubiertas verdes. En todos los casos, las mediciones se basan en el relevamiento de la temperatura en un lapso de tiempo, y con intervalos suficientes para analizar la variación temporal de la temperatura a lo largo de varios días. Las técnicas de medición implican la incorporación de sensores de temperatura, exteriores, interiores y, cuando es posible, en alguna de las capas interiores de la cubierta.

En trabajos realizados en Toronto, Canadá, se evalúan comparativamente dos sistemas de techos verdes con 75 a 100 mm de sustrato ligero; en ambos casos, se reduce el flujo de calor a través del techo en un 70-90% en el verano y 10 a 30% en el invierno (Liu & Minor, 2005). Se demuestra que las cubiertas verdes son eficaces para reducir el flujo de calor a través del techo y la demanda de energía para el acondicionamiento del edificio. En general, se concluye que el techo verde permite la integración de dos efectos positivos: el sombreado de la cubierta por la vegetación y la incorporación de masa térmica mediante el espesor del sustrato (Vecchia et al., 2006).

En esta ponencia se muestran los resultados de una medición experimental comparativa del rendimiento de una cubierta verde sobre un prototipo de techo de chapa en la ciudad de Córdoba. Cada diseño de techo vegetado sobre chapa implica consideraciones respecto de las características propias de cada región, el clima y particularidades del edificio. La ciudad se encuentra a una altura aproximada de 500 msnm; su clima es templado cálido, se caracteriza con estaciones bien marcadas: el verano con altas temperatura y alta humedad relativa y con la presencia de la temporada de

lluvias; el invierno seco, con temperaturas moderadas, tendientes a bajas.

A los efectos de la comparación, se midieron las temperaturas interiores alcanzadas en el pleno inferior de la cubierta existente entre la chapa y el cielorraso, con cobertura vegetal y sin cobertura.

Metodología

Se toma como caso de estudio experimental, el desarrollo de cubierta verde diseñado y ejecutado por la arquitecta Sara Pomazán del estudio Techos Vivos, que se concretó en los techos de chapa de locales comerciales de la galería Muy Güemes, ubicada en el corazón de barrio Güemes, en la Ciudad de Córdoba, Argentina (figura 1). La galería comercial y el espacio de arte, es un proyecto de los arquitectos Agustina Gennaro, María José Péndola y Emilio Bruno, quienes desarrollaron en las antiguas instalaciones de este galpón una innovadora propuesta. Güemes es un antiguo barrio de la ciudad, próximo al área central, con mucha identidad social y cultural. En este sector no existen espacios verdes suficientes en relación al marcado crecimiento edilicio, que, sumado al pavimento de las calles, contribuye a la intensificación del fenómeno de isla de calor urbano.



Figura 1. Caso de estudio Galería Comercial “MUY GÜEMES”, Córdoba, Argentina.
Fuente: Fotografía de los autores

Utilizando criterios de sostenibilidad, el proyecto arquitectónico plantea reciclar, reutilizar y recuperar los materiales del antiguo galpón. La gran innovación fue utilizar cubiertas verdes muy simples y no accesibles sobre estos techos reciclados de chapa, con los objetivos de recuperar como superficie verde un porcentaje del suelo ocupado, al tiempo que se lograba una mejora estética del conjunto arquitectónico; contribuir a la disminución de la temperatura exterior general, con lo que mejora la isla de calor urbana; promover la absorción y recuperación del agua de lluvia; reducir la temperatura interior de los locales, apuntando a lograr confort con menos consumo energético, lo que, en conjunto, representa una disminución en las emisiones y contaminación ambiental. Otro valor arquitectónico es que se genera la quinta fachada, que puede ser apreciada desde los bares-terrazas de la misma galería y desde los edificios adyacentes (figuras 2 y 3).

La antigua construcción en la que se intervino con el nuevo proyecto, estaba en un terreno que llegaba hasta el corazón de manzana, donde la normativa prohíbe construir para preservar una proporción de área verde al interior de la manzana tradicional. El proyecto arquitectónico que se planteó a las autoridades municipales, y que fue aprobado, proponía la recuperación de una superficie equivalente al corazón de manzana ocupado mediante la construcción de las cubiertas vegetales en algunos locales, con una superficie promedio cada uno de 25 m². Esto generó, además de una tipología innovadora, una nueva normativa para la ciudad.

Por las características del proyecto arquitectónico y el clima del lugar, se optó por una cubierta vegetal de tipo extensivo, que requiere de espesores mínimos, pendientes de 0° a 30° y plantas de porte bajo. Se priorizaron especies vegetales autóctonas y/o adaptadas al clima, con mínimos requerimientos de riego, para facilitar su mantenimiento y gastos de cuidado a lo largo de su vida útil. Con este criterio se cubrió la su-

perficie del techo de chapa con Grama Bermuda Criolla (*Cynodon dactylon*), especie perenne muy utilizada en nuestro país por su crecimiento rastrero muy vigoroso, su textura media a fina y su alta resistencia a sequías; durante el invierno entra en reposo hasta la primavera; necesita de 6 a 8 horas de luz solar directa por día para mantener una buena tasa de crecimiento; se adapta a distintos tipos de suelo y tiene un alto ritmo de crecimiento durante el verano. También se utilizaron plantas arbustivas para estimular y producir movimiento en el aire circundante, tolerantes al sol, frío y calores extremos, característicos de los últimos periodos estivales en la ciudad de Córdoba. Las especies utilizadas son *Pennisetum villosum* y *Thulbaghia violácea*, de origen africano. Son plantas asilvestradas, con excelente adaptación a climas extremos y poca necesidad edáfica.

A partir de este proyecto, construido y en funcionamiento, se realiza la investigación del comportamiento térmico de las cubiertas de chapa. Las mediciones se realizan en locales del paseo comercial a cielo abierto, donde se comparan situaciones de chapa desnuda al exterior con situaciones de chapa con la cubierta vegetal. Se seleccionan cuatro locales, dos locales con orientación este y dos locales con orientación oeste. Para cada orientación se analiza uno con sustrato vegetal y el otro sin. Los locales se ubican espejados y cuentan con iguales dimensiones y resolución constructiva. La distribución de los locales y ubicación de sensores se muestran en las planta y corte esquemático de las figuras 4 y 5.



Figura 2.

Vista superior de la cubierta verde-primavera

Figura 3. Vista de la cubierta verde-

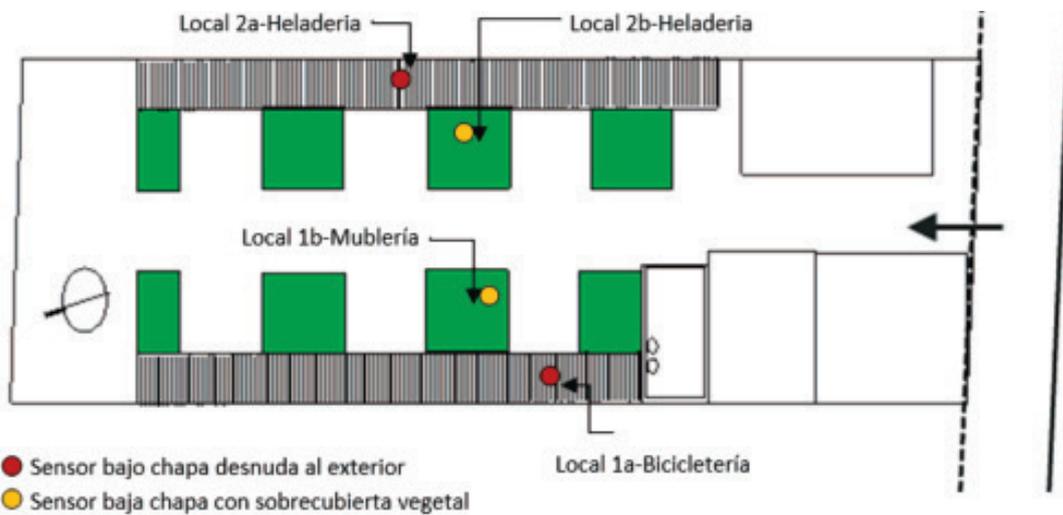


Figura 4. Planta general con ubicación de sensores de temperatura

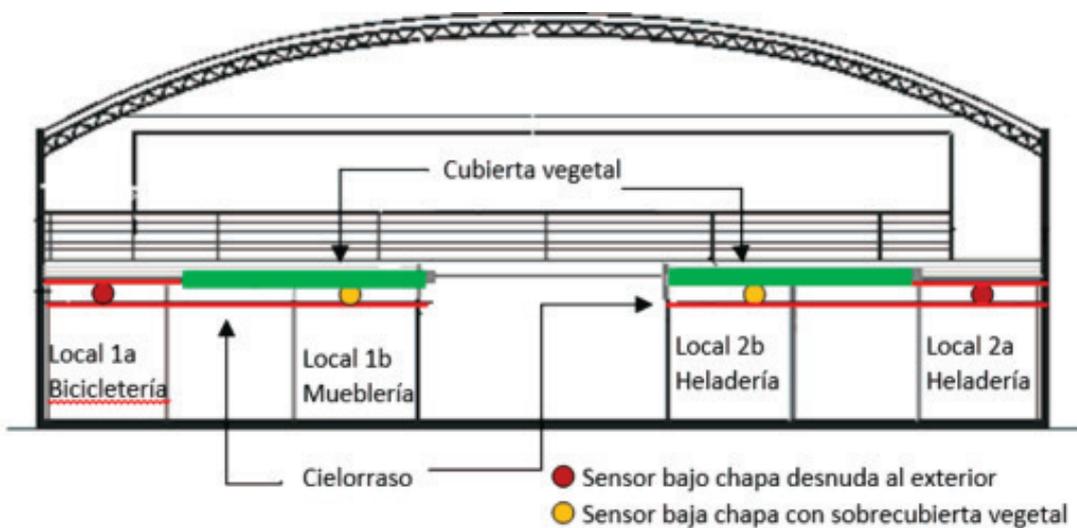


Figura 5. Corte general con ubicación de sensores de temperatura

Tratándose de una construcción de cubierta de chapa con sustrato vegetal de 100 mm aproximadamente, con cámara de aire y con cielorraso de lana de vidrio por la parte inferior (detalle en figura 6), se aprovechó la cámara de aire para ubicar los sensores de temperatura interiores inmediatamente por debajo de la chapa en el interior de la cámara de aire (figura 7)

Para las mediciones de temperatura en el interior de la cámara de aire se utilizaron sensores tipo dataloggers marca Onset modelo Hobo (figura 8). Los sensores fueron ajustados para almacenar un valor de temperatura cada 15 minutos. Los datos de temperatura exterior y radiación solar

fueron relevados mediante una estación meteorológica marca Davis modelo VantagePro2. Al igual que los sensores interiores la estación fue programada para almacenar un valor cada 15 minutos.

La disposición de los sensores entre la cubierta y el cielorraso posibilita que las mediciones no sean afectadas por el uso del aire acondicionado y por los motores de las heladeras de los locales. Si bien las temperaturas de la cámara de aire no indican las condiciones interiores reales, están afectadas directamente por la cubierta y por lo tanto son un indicador directo del impacto de la cubierta vegetal en el aislamiento y la inercia térmica.

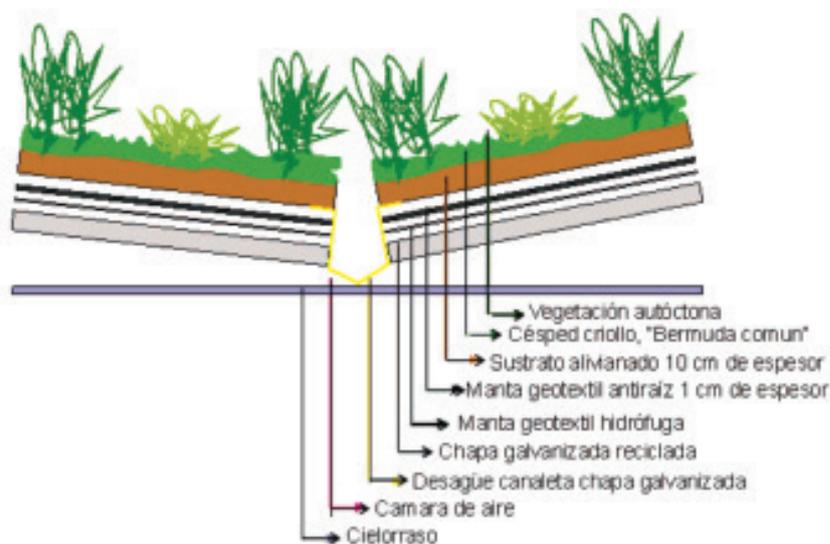


Figura 6. Detalle cubierta vegetal



Figura 7. Sensores tipo



Figura 8. Ubicación de sensores en cámara de

Resultados

En la gráfica de la figura 9 se muestra una semana representativa del intervalo completo de medición, abril-mayo de 2015. Se indica en línea de trazos la variación de la temperatura exterior, superpuesta a la fluctuación de las temperaturas en las cámaras de aire de la cubierta para los cuatro locales analizados. En la parte inferior de la gráfica se indica la variación de la radiación solar en W/m².

En todos los casos existe un incremento de la temperatura dentro de la cámara de aire, siendo significativamente menor en los casos de cubierta vegetal. Paralelamente se observa un importante amortiguamiento en las temperaturas de la cámara de aire correspondiente a los locales que poseen cubierta vegetal sobre los que no la poseen. En los casos de cubierta de chapa desnuda, el incremento brusco de la temperatura y las variaciones temporales que tienen las mismas, se relaciona directamente con la curva de radiación solar, siguiendo el mis-

mo comportamiento. El impacto de la radiación solar se visualiza en la diferencia entre los días de máxima irradiación y los días nublados. En este sentido, también se observa en la curva del local 1a, una caída inmediata de la temperatura cuando parte de la cubierta es sombreada por construcciones vecinas, después del mediodía.

En la tabla 1 se indican los valores de temperatura medias, máximas medias y absolutas y mínimas medias y absolutas. Los valores más altos de temperatura se registran en el local 2a, que no posee cubierta vegetal y la chapa se encuentra asoleada durante todo el día; la temperatura media es del orden de los 26°C, con una máxima media de casi 33°C; esto es: 9°C por encima de la temperatura máxima media exterior. El mayor amortiguamiento se registra en el local 1b con cobertura vegetal y sombra parcial después del mediodía; en este caso, la máxima media es de solo 3°C por encima de la exterior, con una media de 22°C.

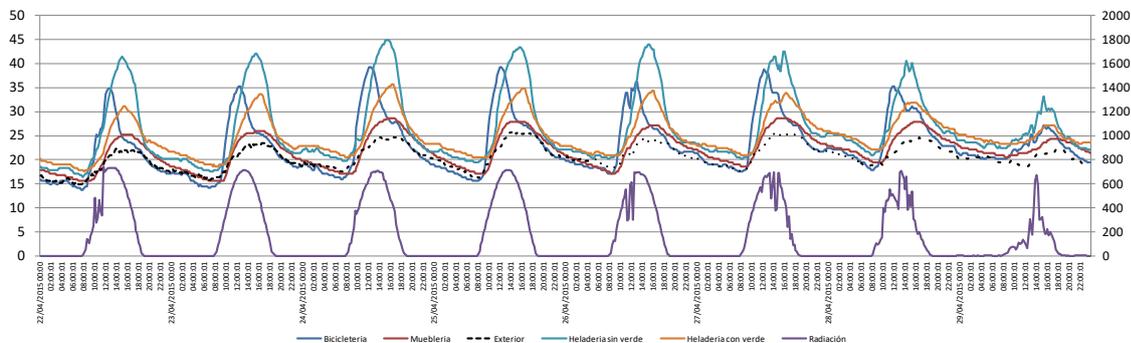


Figura 9. Temperaturas intervalo de medición.

Local	Interior				Exterior
	1a- sin cobertura Bicicletería	1b-con cobertura Mueblería	2a-sin cobertura Heladería	2b-con cobertura Heladería	
T media	22.9°C	22.0°C	26.3°C	24.9°C	20.6°C
T máxima	35.7°C	27°C	41.4°C	32.8°C	24.1°C
T max abs	39.7°C	28.7°C	44.9°C	35.7°C	25.8°C
T mínima	16.4°C	17.7°C	19.6°C	20.6°C	17.2°C
T min abs	13.7°C	15.6°C	16.4°C	17.5°C	14.9°C

Tabla 1. Valores temperaturas medias: medias, máximas y mínimas interior y exterior.

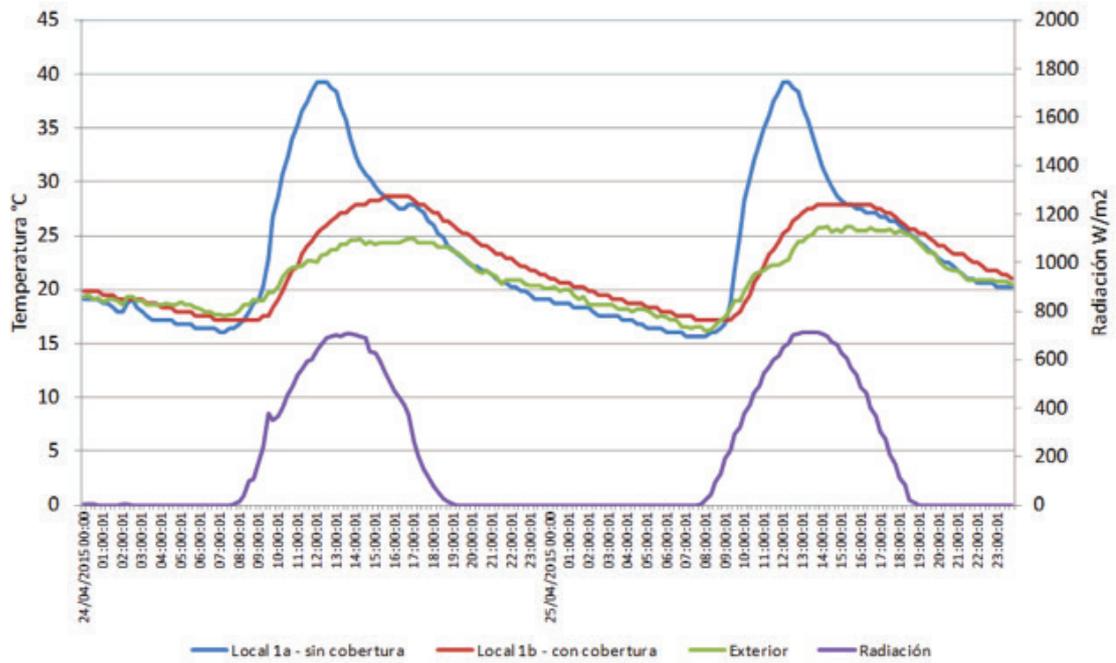


Figura 10. Temperaturas días de total irradiancia locales tipo 1 con y sin cobertura vegetal

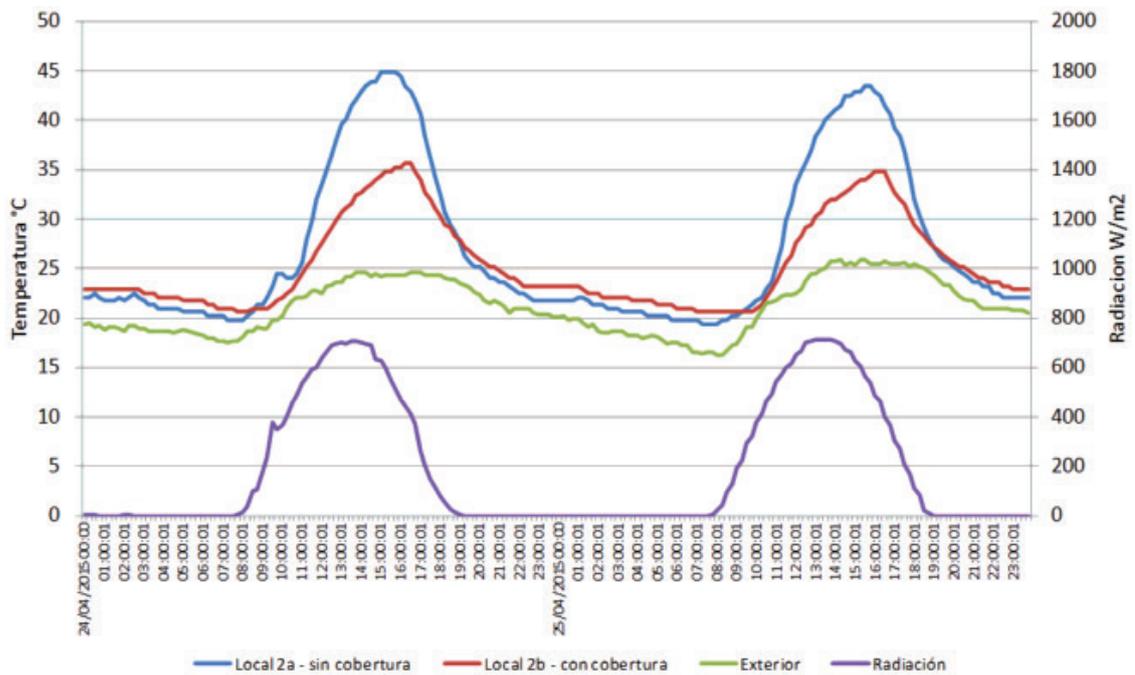


Figura 11. Temperaturas días de total irradiancia locales tipo 2 con y sin cobertura vegetal

Las gráficas de las figuras 10 y 11 se corresponden con un intervalo de dos días de máxima irradiancia. Se observa en detalle que el incremento de temperatura (sobrecalentamiento con respecto a la variación de la temperatura exterior) coincide con la curva de radiación solar. Para locales 1, el sobrecalentamiento se ve disminuido por las horas de sombreado de edificios vecinos. Los locales 2 tienen asoleamiento durante todo el intervalo. En ambos casos, la diferencia de temperaturas máximas, entre cubierta vegetal y chapa sola, es de aproximadamente 10°C. Las temperaturas mínimas se aumentan entre 4 y 5°C con respecto a la exterior cuando la cubierta posee cobertura vegetal, producto de la inercia térmica aun con poco espesor de sustrato. El buen desempeño térmico del local 1b (mueblería) se atribuye a la cubierta verde acompañada con un control de la radiación solar directa.

Conclusiones

Resumiendo, la bibliografía y la experiencia internacional señalan que son muchos los beneficios que las cubiertas vegetales pueden ofrecer a las ciudades: restitución de superficies verdes en áreas urbanas que contribuyen a la conservación de hábitats naturales, donde se recrean pequeños ecosistemas urbanos que, a su vez, pueden interconectarse a corredores biológicos e integrarse al ecosistema territorial general; mejora del microclima local y de la calidad del aire mediante la reducción de partículas contaminantes; capacidad de acumulación de agua de lluvia, con lo que se reducen y retardan escorrentías que provocan inundaciones; mediante una estrategia de repetición en escala urbana para llegar a superficies significativas, se puede reducir el efecto isla de calor en las ciudades y evitar un porcentaje de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que constituye una de las estrategias más valoradas en las políticas públicas para mitigación y adaptación

al cambio climático. A escala del edificio permiten: la reutilización multifuncional de las terrazas y cubiertas de edificios, generando nuevas opciones para los usuarios; la mejora del aislamiento térmico y el ahorro de energía; la mejora del aislamiento acústico.

Para el caso particular de estudio del paseo Muy Güemes, con su propuesta de sobrecubierta vegetal sobre cubierta de chapa, se ha logrado demostrar el significativo amortiguamiento -del orden de los 10°C- que tiene esta solución arquitectónica en comparación con el comportamiento de la chapa descubierta. Lo cual significa que su uso proporciona un importante aporte para llegar a las condiciones de confort interna. Aún con poco espesor de sustrato, la cubierta verde analizada presenta un excelente comportamiento frente al retraso del calor y a la eficiencia energética. Es probable que, paralelamente, el comportamiento térmico de la cubierta vegetal contribuya como atenuante de la isla de calor de la ciudad Córdoba. Sumados a los beneficios térmicos, se pondera en este caso el impacto visual de las cubiertas verdes de los locales, no solo en cuanto a la percepción desde los espacios abiertos del paseo comercial, sino también la evidente mejora del paisaje urbano de una porción del barrio, visible desde la edificación circundante con alta densidad habitacional.

Frente a usuales altos costos de ejecución y mantenimiento de los techos verdes, se destaca la solución arquitectónica-constructiva utilizada en los locales de Muy Güemes, como económica y de muy bajo mantenimiento, debido al tipo de solución técnica sencilla elegida: espesores reducidos de sustrato, uso materiales convencionales y de bajo costo, priorización de especies autóctonas y de criterios paisajísticos acordes al contexto de la región.

Queda pendiente comprobar el comportamiento de las cubiertas verdes en el retardo y escurrimiento de las aguas de lluvia para el régimen pluvial en el clima de la ciudad de Córdoba. Está previsto repetir el

estudio en cubiertas similares y en épocas de temperaturas extremas, frío o calor, con el objetivo de profundizar y generalizar el estudio realizado.

Este equipo de investigación considera que la opción de cubierta vegetal simple sobre techo de chapa, como la analizada, es una respuesta viable a gran escala, por ser económica, sostenible, natural y eficaz en la mejora del confort y la calidad de vida de las personas. En consecuencia, se propone a los tomadores de decisión sobre políticas públicas relacionadas al hábitat social

y la vivienda –en particular en el marco del debate de la Conferencia Internacional de Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sustentable, HABITAT III- pensar en futuros proyectos que introduzcan techos vegetales en cubiertas de chapas como alternativa en viviendas populares que, en la actualidad, carecen de condiciones mínimas de habitabilidad, en pos de generar hábitats más saludables, con condiciones de vida dignas para los sectores populares, así como impactos positivos a escala de la ciudad y a escala global.

Bibliografía

Flores Asin, J. Emiliano; Martínez, Claudia F.; Cantón, M. Alicia (2013). Tecnologías verdes. Potencial de aplicación en el área metropolitana de Mendoza (AMM). Acta de la XXXVI Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 1, pp. 05.115-05.120, 2013.

GCABA (2013) 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

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

Liu, K.; Minor, J. (2005). Performance evaluation of an extensive green roof. National Research Council of Canada, Institute for Research in Construction Toronto

Lopes, D.A.R. (2007). Análise do comportamento térmico de uma cobertura verde leve (CVL) e diferentes sistemas de cobertura. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos-SP.

Martínez Gaete, Constanza (septiembre 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” - <http://www.plataformaurbana.cl>

Torres Rodríguez, Agustí; Morillón, Gálvez David (2007). Evaluación del uso de techos verdes en clima templado: Caso Ecatepec de Morelos, estado de México, México. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 11, 2007. Impreso en la Argentina.

UN-Habitat III <https://www.habitat3.org/the-new-urban-agenda/about>

Vecchia, Francisco; Castañeda; Gabriel; Quiroa, Jaime Andrés. (2006). Aplicación de cubiertas verdes en climas tropicales, ensayo experimental comparativo con techumbres convencionales. Tecnología y Construcción v.22 N.2. Caracas. Mayo 2006. ISSN 0798-9601.

Zielinski, S.; Garcia Collante, M.A.; Vega Paternina, J.C. (2012). Techos verdes: ¿una herramienta viable para la gestión ambiental en el sector hotelero de Rodadero, Santa Marta?. Gestión y Ambiente. Vol.15, N°1, mayo de 2012, Medellín, pp 91-104.

Conversando con Don Andrés Ramírez, una historia imperdible

Experiencia de huerta orgánica en la terraza, lograda por el promotor del INTA Pro-Huerta en barrio Villa Azalais de Córdoba

Guillermo Aguirre

Introducción

Si hablamos de horticultores urbanos, Andrés Ramírez, jubilado de 87 años de edad, domiciliado en el barrio de Villa Azalais de la ciudad de Córdoba Capital, es sin duda alguna un referente en la temática. Su terraza productiva comenzó inicialmente con el kit de semillas provistas por el programa Pro-Huerta (14 especies de hortalizas en un principio).

“Todo empezó en el año 70, venía del trabajo y juntaba recipientes, como lavarropas viejo, vea, ahí hay uno, allá otro, me ponía a soldar y así hice la escalera para subir a la terraza, porque me había quedado sin un patio para hacer la huerta, y mire, ahora tengo 34 medios tambores.”

Hoy, Don Andrés observa el fruto de tantos años de trabajo. Es notable el entusiasmo, la vitalidad y la alegría que transmite al hablar de su huerta con sus jóvenes 87 años.

“Tengo de todo, zapallo calabacín de metro, zapallito, pepinos, frutillas hasta 1 kg por día, cebolla, puerro, apio, lechuga, escarola, ésta vez tengo 180 plantas de pimiento, de los rojos, amarillos y de los verdes (eso significa cerca de 2000 pimientos para la temporada), tomate redondos, larga vida y de los cherry amarillos y colorado, chaucha, tres variedades de uva, y el orgullo de tener 14 variedades de rosas; y las aromáticas más usadas, tales como: orégano, romero, laurel, peperina, menta, perejil... hasta paico tengo.”

¿Qué hace con tanta producción?

“Y le doy a los vecinos, a mis hijos, y ellos me traen de todo, como un trueque, pero lo más importante es que no hago mal a nadie.”

¿Cuánto tiempo le dedica por día?

“Y depende, a veces una hora a la mañana y dos a la tarde, si tengo que mover tierra puede ser un poco más”.

Desde el año 2005, es promotor del programa Pro Huerta ejecutado por INTA, habiendo enriquecido sus conocimientos a

tal punto que técnicos evaluadores lo calificaron con un certificado oficial como promotor calificado experto en huertas agroecológicas, expedido por el programa Pro Huerta en convenio con el Ministerio de Trabajo de la Nación, en 2009, siendo un gran referente en toda la región.

Siempre se lo ve relajado y satisfecho con lo que hace y orgulloso de su huerta. Todas las radios de Córdoba lo han entrevistado, notas televisivas y telefónicas para Argentina y otros países; hasta el chef Martiniano Molina estuvo en la terraza, haciendo un programa de televisión. Esto habla de la trascendencia de su trabajo y el ejemplo que ello representa para muchísimas personas.

“En este país nadie tendría que pasar hambre, viva donde viva se puede armar una huerta”

Y por último agrega, feliz de la vida,

“Le tengo que agradecer a mi esposa, La Chocha que siempre me ha acompañado”.

Constantemente en cada una de mis charlas de capacitación en huerta agroecológica, no puedo dejar de mencionar la huerta en el techo de Don Andrés, ya que para mí representa el ejemplo más significativo que pueda tener en la ciudad de Córdoba, no tan solo por lo que produce, que es mucho y variado y con la aplicación de técnicas propias de la agroecología, tales como asociación y rotación de cultivos, uso de flores, abonos orgánicos, etc. Sino por la puesta en valor que es no tener límites, ni de edad y menos no tener tierra firme o un

patio, todo lo contrario, amor propio, dedicación, imaginación, trabajo y mucho amor por lo que hace. Más que un logro personal, todo un ejemplo a imitar. Promotor de su experiencia, hoy hay más de 60 huertas logradas por medio de su participación en su barrio y alrededores.
Gracias, Don Andrés Ramirez.



Imagen 01: Uso de media sombra para mitigar la incidencia de la radiación solar.
Foto: Guillermo Aguirre (2017)



Imagen 02: Don Andrés mostrando las plantas aromáticas, parte de la biodiversidad existente en la huerta.



Imagen 03: Mesa de trabajo en la terraza.
Foto: Guillermo Aguirre (2017)



Imagen 04: (Izq) el chef Martiniano Molina, cocinando en la terraza.
Fotos: Guillermo Aguirre (2012)



Imagen 05: El chef Martiniano Molina con Don Andrés y su esposa Doña Chocha.
Fotos: Guillermo Aguirre (2012)



Imagen 06: Don Andrés y las frutillas de su huerta.
Foto: Guillermo Aguirre (2017)

Bibliografía

Brondo, H. (2010, febrero 28). Andrés, el horticultor que cultiva en el techo de su casa. La Voz del Interior. Recuperado a partir de <https://goo.gl/GqmLVF>

INTA. (2012). La huerta en la azotea. Córdoba. Recuperado a partir de <https://goo.gl/3uJYPV>

Lazzarini, N. (2014, febrero 2). Don Andrés, sin techo para su producción. Día a Día. Recuperado a partir de <https://goo.gl/GiqZuN>

Redacción La Voz. (2014, febrero 2). Tiene hace 23 años una huerta en el techo de su casa de Villa Azalais. La Voz del Interior. Recuperado a partir de <https://goo.gl/3Sifq4>

Estudio de caso: la huerta en la terraza de Don Andrés

Felipe Márquez

Introducción

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, un barrio periférico de la Ciudad de Córdoba, sector donde el crecimiento del tejido urbano sufre una consolidación considerable, sellando gran parte del terreno natural. Aunque la normativa de ocupación y uso del suelo permite una superficie ocupada máxima del 70% de cada parcela, muchas familias propietarias recurren a procesos de microdensificación para generar alojamiento a nuevos hogares que albergan a las sucesivas generaciones (Boccolini, 2014). Se produce una subdivisión de parcelas primarias en micro parcelas, y en el mismo espacio planificado desde un principio para una unidad, se construyen varias. Esta situación se ve agravada por el hecho de que las construcciones por lo general son de un solo nivel, y en menor medida dos o tres niveles (ya sea por tradición o por facilidad de ejecución), ocupando cada vez más superficie y dejando menor espacio para la reproducción de los sistemas naturales.

El sellamiento parcial o total de las capacidades que nos ofrece el soporte natural en la ciudad, el barrio y la vivienda, dificulta las posibilidades de interacción directa con el medio de manera de producir una relación de reciprocidad y beneficio mutuo. Algunos de los servicios ecosistémicos brindados por la superficie de terreno natural ocupada con vegetación son mejoras en la calidad del aire, disminución de la temperatura -reducción del efecto de isla de calor en la ciudad (Maristany, Abadía, Angiolini, Pacharoni, & Pardina, 2008; Suárez, 1991)-, la reducción de la huella de carbono, la regulación de las aguas de lluvia, y el aumento de la biodiversidad (Ver en esta publicación el capítulo sobre mediciones del rendimiento térmico de estas cubiertas para el caso Córdoba). En este contexto surge la estrategia llevada a cabo por una familia integrada por dos personas adultas mayores, que a partir del año 2005 y en función de mejorar la habitabilidad de su vivienda, crearon un sistema de recuperación de servicios ecosistémicos con eje en la agricultura urbana, logrando al mismo tiempo acceso a alimentos frescos y saludables. Sobre la cubierta plana de su vivienda –originalmente inaccesible-, construyen una huerta con las semillas que les provee INTA a través del programa PRO HUERTA; este Kit contiene semillas de variadas especies, seleccionadas especialmente para la horticultura a mediana y pequeña escala. Aprovechando el espacio vacante en la cubierta de su vivienda realizan una experiencia exitosa basada en el conocimiento popular que acumularon y el seguimiento de técnicos INTA que los asesoraron, logrando posicionarse como “Promotores capacitados del Pro Huerta con certificado de competencia laboral”, otorgado por el Ministerio de Trabajo de la Nación, el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación y el INTA.

Ocupación de la parcela

La superficie de la parcela es de 263 m². Tiene una superficie construida aproximada de 135.5 m² en una primera ocupación (51.3% de la superficie de la parcela).

En su posterior crecimiento y desarrollo sufrió una división para dar lugar a una nueva unidad de vivienda, aumentando la superficie construida en el lote, y la relación de la vivienda con sus espacios libres. La segunda unidad de vi

vienda ocupó 77 m², por lo que ahora el 80.8% de la parcela está ocupada, superando los límites establecidos por la norma.



Imagen 01: Contexto
Felipe Márquez



Lot Don Andres
DIMENSIONES

La superficie total del lote es de 263m². Sus dimensiones son 21mts de largo y 12mts de ancho aproximadamente. Ocupación superficie máxima en el lote es 70%

Lot Don Andres
1ª OCUPACION

La primera construcción en el lote fue de 135.5 m² significando 51.3% de la sup. del lote, quedando Libres 127.5m² equivale al 48.7% de la sup. total.

Lot Don Andres
2ª OCUPACION

Se divide el lote en 2 microparcelas y se construye la 2ª Viv. de 77m² aumentando la sup constr. de 135.5m² a 212.5m². Y de 80.8% de sup del lote, quedando libre 19.2%.

Lot Don Andres 3ª y ACTUAL OCUPACION

La vivienda en la 1ª y 2ª microparcelas es el área cubierta más de 135m² de área. Además, dentro de esta vivienda están cubiertos otros 115m² de superficie de estacionamiento, estacionamientos, bodega, etc. En la 3ª microparcela (77m²) de una superficie construida de 135.5m² y libre de 58.5m² (43.1%). Se construye la 3ª vivienda de 77m² aumentando la superficie construida a 212.5m² y quedando libre 51.0m² (19.2%) de la superficie total.

De esta manera se tiene un total de 115m² de espacio libre de 43.1 m² a un aumento del 20%.

Imagen 02: Microparcelas

Imagen 03: Intervención
Felipe Márquez



Intervención para recuperar servicios ecosistémicos

Se realizó una incorporación articulada de vegetación de diferentes tipos, funciones y disposiciones en diferentes espacios de la vivienda, principalmente en su exterior. A través de todo tipo de contenedores de tierra dispuestos en diferentes espacios y niveles de la vivienda, se devuelve parcialmente aquello que fue sellado por “lo construido”. Se pueden diferenciar tres espacios conectados: el primer patio de estar, se conecta con funciones interiores de la vivienda. El segundo espacio se constituye en un patio

mínimo, que relacionado con el interior, contiene las circulaciones que conectan el primer espacio con el tercero (circulación horizontal y vertical, y un espacio de asador). El tercer espacio es la refuncionalización de la cubierta en espacio huerta y actividad de ocio de la vivienda. Los espacios mencionados se articulan en función de la ampliación de las actividades de la vivienda (producción de alimentos) y la utilización de los espacios en desuso. El primer espacio, que vincula el interior

de la vivienda con el sistema de circulación externo, es el patio interno de estar que se dota de condiciones para mejorar su microclima y generar la circulación que permita el acceso a la terraza, con mayores grados calidad en el espacio, en función de temperatura, aromas y visuales. El segundo espacio es el de asador, circulación y huerta. En este caso se aprovecha la capacidad de la vegetación de treparse sobre una estructura simple y generar en el espacio de estar y circulaciones un sombreado por el filtro que genera como así también protección acústica y de visuales externas, mejorando las condiciones de circular y de la vegetación que se desarrolla en este espacio. El tercer y último espacio es el que transforma un espacio inútil en un motor de desarrollo de actividades y reproducción de los sistemas naturales en la vivienda: la azotea se convierte en un espacio central en la vivienda, alojando la actividad de producción de alimentos y recuperando parte de la superficie con vegetación perdida con la construcción de las viviendas en la parcela. La incorporación de la actividad de huerta en la cubierta plana de hormigón, no solo dio la oportunidad de producir alimentos para el consumo de la familia y excedentes. También permitió la recuperación de 16 m² de superficie vegetal absorbente y 119 m² de cubierta en desuso, transformando este en un espacio de actividad productiva y de ocio, con calidad espacial. El tiempo de dedicación a la actividad es difícil de cuantificar ya que la pareja tiene mayor disponibilidad para las tareas de ocio y recreación, e incorporaron las tareas de horticultura en su vida cotidiana. Se puede leer una estrategia que se focaliza en las relaciones de beneficio mutuo entre la vivienda, su funcionamiento (adaptación al medio) y la recuperación de las capacidades del soporte natural, abriendo un abanico de posibilidades de aprovechamiento de esta relación. Podemos notarlo en aspectos de la vivienda como el acondicionamiento climático (creación de microclima, disminución de la temperatura del aire,

mejoramiento de cualidades de aislación térmica de la vivienda), mayor calidad perceptual de los espacios (olores, colores, sonidos), y en el aprovechamiento parcial de aguas de lluvia, producción de alimentos, y el uso de la actividad como anti-stress.

Premisas constructivas y tecnológicas

La accesibilidad es un aspecto fundamental a la hora de pensar en desarrollar y multiplicar estas prácticas beneficiosas, ligadas a la recuperación de los sistemas naturales en el barrio y la ciudad. A la hora de la elección de los contenedores de tierra hay que tener en cuenta una serie de factores que determinan la producción de una huerta. En primer lugar, priorizar el peso que tendrán una vez utilizados; para poder moverlos (para su limpieza, control de las plantas, limpieza del suelo, control de plagas, y el aprovechamiento de aguas de lluvia.), y por la carga que representan para la cubierta (lo que también impone el uso de sustrato liviano). Por otro lado, es necesario que permitan un buen drenaje para evitar excesos de agua, tener una aislación térmica tal que permita proteger las raíces del calor o el frío (ya sea por el material, o por el volumen del contenedor, aprovechando la masa de tierra). Finalmente, garantizar una profundidad de 15 a 20 cm que se considera la mínima para cultivar hortalizas. Las posibilidades de concretarlas a través de las nuevas tecnologías se ven reducidas por el alto costo inicial de los recursos y el necesario conocimiento específico del tema. En este sentido se resalta la utilización de contenedores para el sustrato de fácil acceso, simples en su constitución y sin costo alguno. Siguiendo los criterios básicos mencionados se seleccionaron objetos de diferentes formas y tamaños, que fueron refuncionalizados obteniendo el mismo resultado en diferentes tipos de contenedores. Como el caso de cajones fabricados con madera de descarte, tambores de 200 lts. cortados por la mitad (en

ALTERNATIVAS



Imagen 04: Intervención Felipe Márquez

CONFECCION DE CONTENEDORES

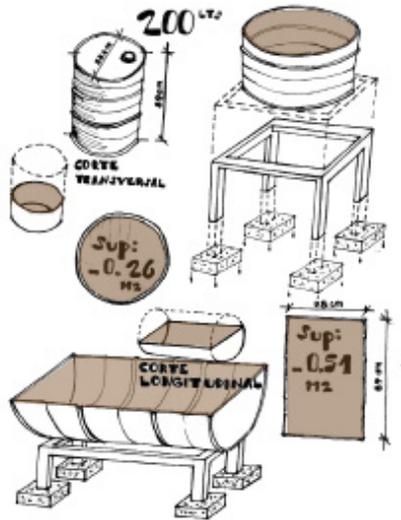


Imagen 05: Intervención Felipe Márquez

cualquiera de sus ejes dependiendo del uso que se quiera dar), tachos de 20lts, envases de plástico como bidones entre otros recipientes. También pueden ser utilizados para el compostaje de los desechos orgánicos que produce la huerta como el resto de la vegetación, mejorando los nutrientes de la tierra a utilizar en los sustratos.

El uso de diversos contenedores de tierra reutilizados para recomponer los sistemas naturales permitió en este caso poder generar distintos tipos de elementos de conformación de los espacios de actividad de huerta, sin una gran inversión de capital o despliegue tecnológico. Los contenedores funcionan como bordes, límites, divisiones verdes que generan diversas instancias y ordenes espaciales, que delimitan las circulaciones, los espacios de estar, y las separaciones con otros espacios, propios y vecinos. La incorporación de elementos contenedores de tierra de todo tipo, su disposición en el espacio y los criterios funcionales y estructurales que se aplicaron, provienen del conocimiento popular, mostrando que con simples lógicas constructivas y de conformación del espacio se puede lograr una intervención eficiente en lo productivo, y mejorador cuantitativa y cualitativamente lo espacial. Se incorporan también tejidos plásticos permeables y traslúcidos, tipo media sombra, que atenúan el impacto de los rayos de sol sobre los espacios y los contenedores en función de las orientaciones del sol, y generan barreras de viento en combinación con la vegetación, dispuesta de manera que los ejemplares más resistentes hagan reparo al resto. Con la incorporación de contenedores de tierra verticales en las envolventes de la vivienda, se genera un manto vegetal en la envolvente, que en verano permite filtrar y disminuir el impacto de los rayos directos del sol, absorbiendo gran parte de su incidencia. A su vez la cámara de aire que se produce entre la vegetación y la envolvente, con el movimiento de aire se ventila, desplazando el calor que se concentra

en la superficie del muro. En invierno esta cámara disminuye la diferencia entre interior y exterior, reduciendo la pérdida de calor por diferencia térmica, obteniendo así mayores capacidades de aislación del muro. En el caso de estudio, esto genera un gran aporte al control del microclima exterior, evitando gran parte de la inercia térmica de los materiales con mayor masa expuestos al sol, o el porcentaje de reflexión de la luz solar, que la vegetación absorbe (al igual que ruidos y polución del aire).

Cargas en la cubierta

Es importante a la hora de intervenir en un techo plano tomar los recaudos necesarios para mantener la estabilidad de la estructura de la vivienda existente, en función de las nuevas cargas que se incorporan. En este caso, se destaca la ubicación de los contenedores de tierra sobre la cubierta coincidiendo con los muros portantes de la vivienda, posición que permite disminuir la carga sobre la losa.

Así como la posición es determinante, es importante la manera en que se transmiten las cargas. La utilización de soportes mejoran las transmisiones de cargas de los contenedores hacia la cubierta y la posterior descarga a los muros portantes. La incorporación de bases para estos soportes, que evita que se dañen elementos que la componen la cubierta y no cumplen funciones estructurales.

Resultados hasta el momento

Dentro de las problemáticas que plantean el contexto global y local, este caso se adapta a las circunstancias y propone mejoras en el ambiente y los espacios en el cual se desarrolla la vivienda. Con el eje puesto en el aprovechamiento máximo de los recursos disponible se propone hacerle frente a las condiciones climáticas adversas, al empobrecimiento



Imagen 06: Intervención Felipe Márquez

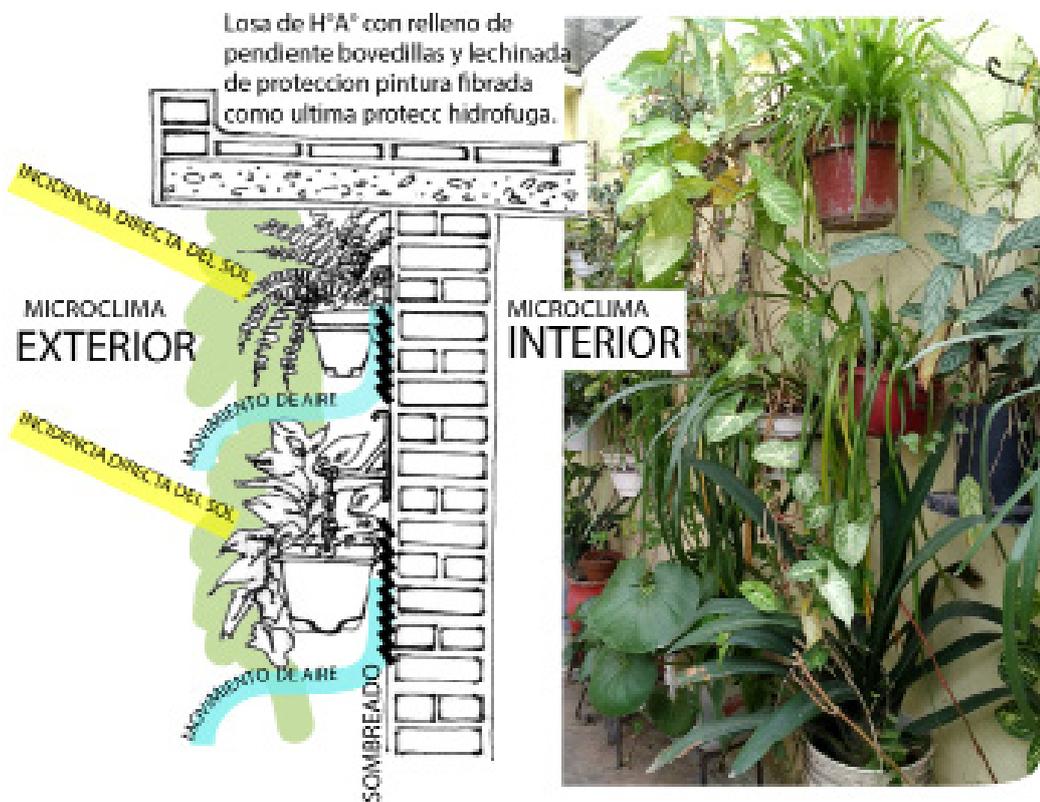


Imagen 07: Intervención Felipe Márquez

espacial dado por el avance de la superficie construida; y la recuperación de la mayor cantidad de espacio en desuso en la vivienda, buscando ampliar las actividades, los espacios y mejorar las condiciones de habitabilidad. Se persigue multiplicar los aportes de cada elemento de la intervención; entre los aspectos a resaltar se incluyen:

- Recuperación espacial y aumento de superficies útiles en la vivienda.
- Aumento de las capacidades de control climático pasivo de la vivienda.
- Incorporación de nuevas actividades domésticas de recreación y ocio.
- Producción de Alimentos Frescos en la vivienda.

El caso de la huerta como motor de recuperación de los sistemas ecosistémicos como eje estructurante de la intervención, genera un vínculo estrecho entre las familias y el medio que lo contiene. Los sistemas naturales aportan capacidades que pueden ser muy provechosas para la vivienda, y aprovecharlas significa mejoras mutuas, porque la multiplicación de estos sistemas genera mejoras ambientales, aumentos de la biodiversidad y ciclos de reproducción de los sistemas que se ven enriquecidos. Se ve expresado en este caso, como reproducirlos no requiere de grandes inversiones ni contar con demasiados

recursos, con elementos reciclados y reutilizados se puede generar las condiciones adecuadas para tener una actividad productiva, recuperando espacios en desuso. Según datos del programa de seguimiento de Pro-Huerta (INTA), en una temporada Don Andrés obtuvo: 180 zapallitos; 50kg de tomates; 7kg de habas; 30 kg de arvejas; de 600 a 700 pimientos, 30 cabezas de cebolla, entre otras producciones, en espacios que sumados van desde el 1/2 m² a los 4 m² (fragmentados). Esta producción supera en la mayoría de las especies el consumo propio de la familia, genera un excedente y abre la posibilidad del intercambio con vecinos por otro tipo de productos; no sólo dota a las familias de más herramientas para la subsistencia, también mejora las relaciones en la comunidad. Pero este análisis pretende correr el eje de discusión de lo cuantitativo, para abordarla desde una perspectiva que integre más aspectos del impacto de la intervención, y no solo como producción de alimentos aislados. Los resultados surgen de la búsqueda de producir más y mejor en poco espacio. En este aspecto los resultados se plasman en la mejora de las técnicas de cultivo que hacen intensivo el uso de las superficies, dotando a este tipo de propuestas de mayor accesibilidad en términos de recursos.

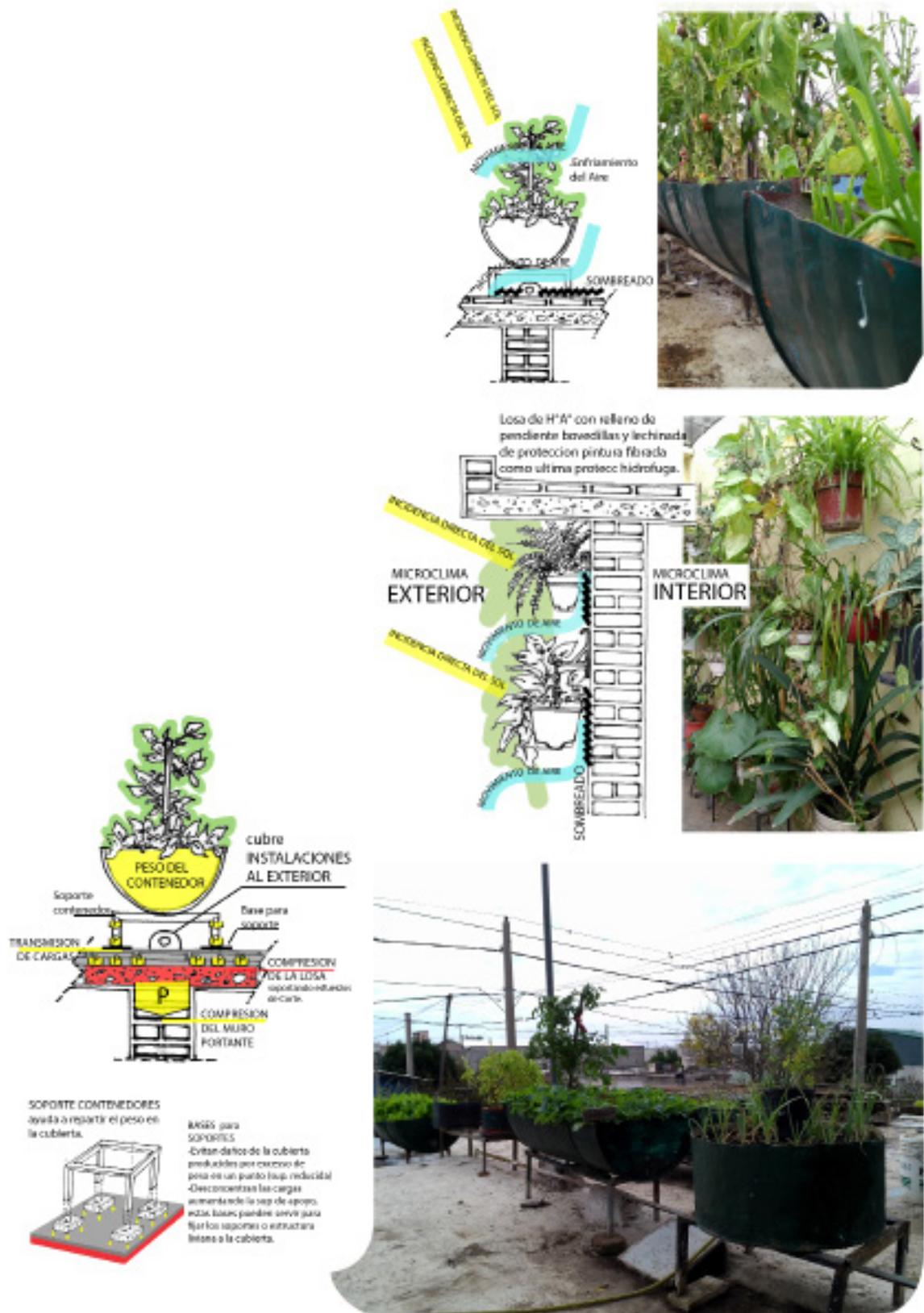


Imagen 08: Intervención Felipe Márquez

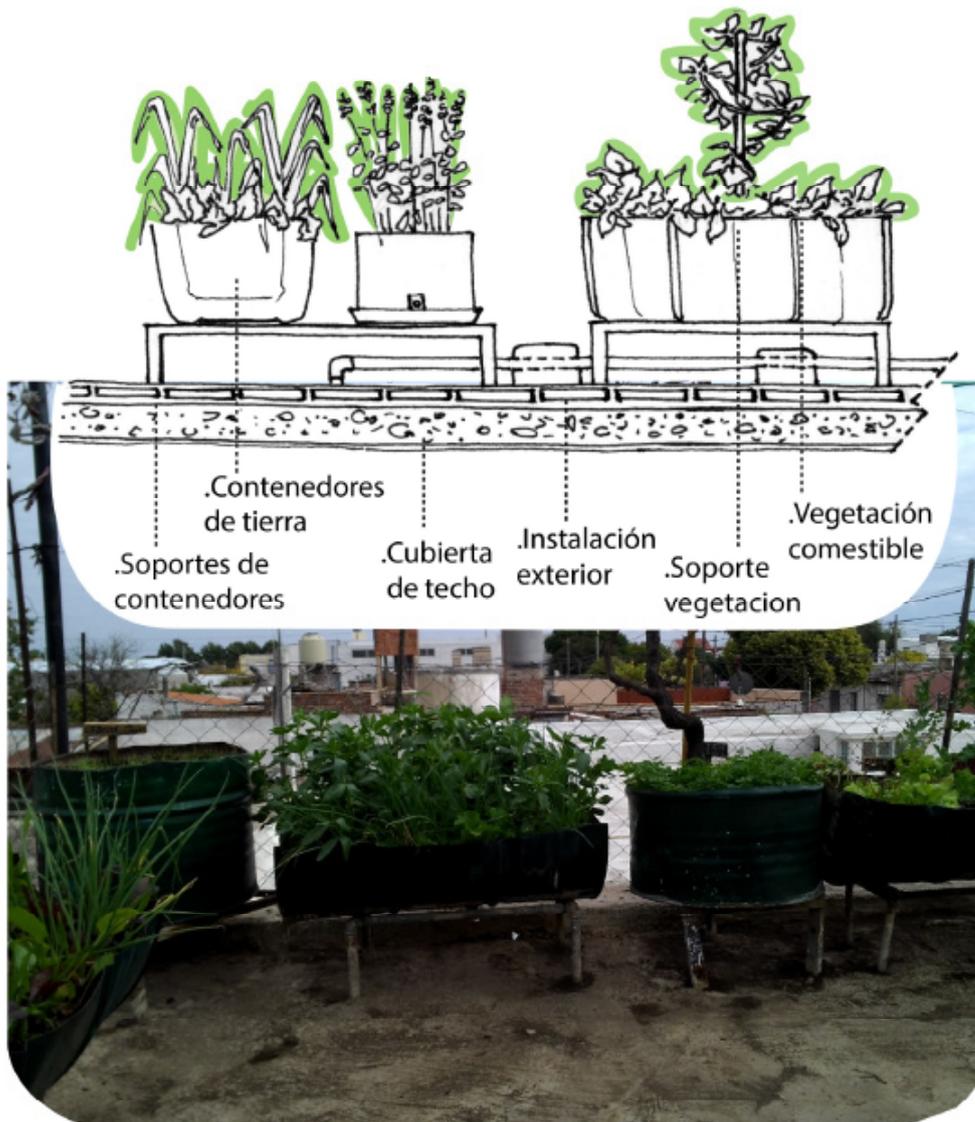


Imagen 09: Intervención Felipe Márquez



Imagen 10: Intervención Felipe Márquez

Bibliografía

Boccolini, S. (2014, septiembre). Micro-densificación en barrios pericentrales. Una solución emergente a la tensión del sistema urbano. *Café de las ciudades*, CXLII/CXLIII, 9. [publicación on line] Recuperado a partir de <https://goo.gl/9L8cbc>.

Maristany, A., Abadía, L., Angiolini, S., Pacharoni, A., & Pardina, M. (2008). Estudio del fenómeno de la isla de calor en la ciudad de Córdoba. Resultados preliminares. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, XII, 69–75.

Suárez, E. F. (1991). Micro-climas urbanos. Isla de calor en Córdoba. Recuperado a partir de <https://goo.gl/2EDqaD>.

Cole Plakias, A. (2016) *The Farm on the Roof: What Brooklyn Grange Taught Us about Entrepreneurship, Community, and Growing a Sustainable Business!* New York: Avery Publishing Group.

Estudio de caso: terraza habitable y productiva en Alberdi, Córdoba

Felipe Márquez (proyecto y ejecución)

Carolina Senestrari (proyecto y ejecución)

Sara M. Boccolini (colaboración en redacción)

Introducción

Este capítulo presenta una terraza polifuncional instalada en una vivienda familiar microdensificada de barrio Alto Alberdi con premisas de diseño (funcionales, espaciales, tecnológicas) desarrolladas durante la investigación: “Innovaciones para la sustentabilidad en vivienda, ciudad y territorio: la terraza habitable y polifuncional para el caso de Córdoba“ a partir del año 2014.

En un lote mínimo con una ocupación multifamiliar –una vivienda en planta baja y otra en el primer piso- surge la idea de autoconstruir una terraza; idea nacida de la necesidad de dos grupos familiares de transformar la realidad que viven donde el espacio escasea y aquel que está en desuso se puede apreciar como una alternativa para aumentar las posibilidades de expansión de las actividades al aire libre. El detonante fue la falta de patio y su baja calidad como lugar habitable, sus dimensiones mínimas (15m²) y su situación de encierro (ubicado en el nivel más bajo de la vivienda, rodeado de altas construcciones). Es así que se decide valorizar el espacio ocupado por el techo de chapa inclinado más bajo y contiguo al patio como futura base para una terraza accesible que pudiera proporcionar una salida al exterior para las dos viviendas con interesantes potencialidades, puesto que el techo existente era un espacio inaccesible, en desuso y que brindaba una pobre visual. El poder acceder a ese lugar y transformar sus visuales, obtener mayor movimiento del aire, exposición a la luz solar, nuevos y mejores aromas entre otros aspectos positivos y superadores a la situación existente, fue lo que generó ilusión y disparó un proceso de rediseño del lugar y de autoconstrucción de los miembros más jóvenes de la familia.

La terraza de “Don Andres“, analizada previamente por el equipo investigador, contribuyó a entender que se pueden aprovechar y mejorar estos espacios en desuso y aparentemente inútiles, situados en los niveles más altos de la vivienda, mediante la incorporación de vegetación de diferentes tipos y para usos ornamentales y de aprovisionamiento de alimentos. Esto dio el impulso necesario para afrontar el desafío de construir una terraza que pudiera incorporar vegetación en un lugar antes inimaginable, aprovechando su potencial hasta entonces muy poco evidente y la oportunidad de mejorar el hábitat familiar. Inicialmente se describe brevemente la situación de la parcela en el tejido original del barrio, y los cambios recientes debido al proceso de renovación con tejido de alta densidad, determinando oportunidades y debilidades de la construcción existente con respecto al tejido. Luego, se enumeran las premisas de diseño del proyecto, delineadas con base en el diagnóstico preliminar y con base en los recursos disponibles. Se describe el proceso constructivo y los resultados obtenidos, de acuerdo al impacto espacio-funcional, ambiental y productivo de la intervención.

El tejido del barrio

La vivienda está ubicada en el área periférica de la ciudad, en un sector en proceso de renovación total del tejido existente con construcciones de alta y media densidad (edificios de departamentos de 4 a 8 pisos). Debido a las múltiples ampliaciones de la vivienda original, se ha ocupado casi la totalidad del espacio disponible, por

lo que se decide instalar una terraza accesible en parte de la cubierta, a fin de obtener nueva superficie de expansión exterior, destinada inicialmente para actividades de ocio y recreación de los habitantes, a la que posteriormente se agregan elementos para la producción de alimentos en pequeña escala.

Alto Alberdi está ubicado al Oeste del área central de Córdoba y es uno de los barrios

más poblados de la ciudad. Actualmente pueden reconocerse zonas donde el tejido original ha sido totalmente reemplazado por edificios de departamentos de alta densidad (en el área más cercana al centro, y sobre las avenidas principales), pero en general, el tejido del barrio es de baja densidad y grano pequeño, tal como se describe en el capítulo XX sobre factibilidad de techos verdes.

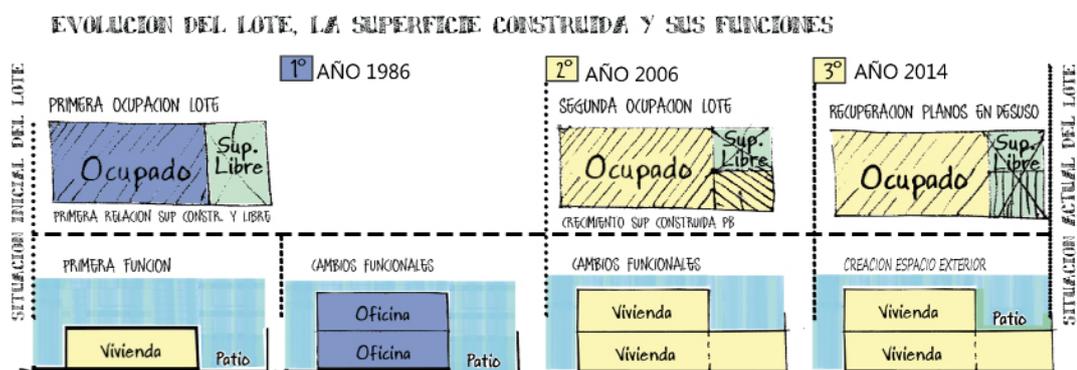
La vivienda intervenida está ubicada en un área actualmente en proceso de renovación; varias parcelas (incluidas las colindantes a ella) han reemplazado las construcciones de uno o dos niveles por edificios de departamentos de 4 niveles (aproximadamente 12 m de altura), con patios ubicados en el interior de la manzana. Las tendencias actuales de desarrollo permiten suponer que el proceso de renovación se extenderá rápidamente en los próximos años.

La microdensificación en la parcela

La construcción original de la parcela (108 m² con 8 m de frente y 13,5 m de profundidad) es una vivienda unifamiliar de una planta, que ocupa el 70% de la superficie disponible, liberando la parte posterior de la parcela como patio. Construida con materiales y técnicas tradicionales, tiene cubiertas de losa de hormigón armado que apoyan sobre muros de mampostería maciza. Luego de un tiempo la vivienda cambió

de propietarios, que aumentaron la superficie útil aprovechando la capacidad estructural de la construcción existente; se edificó un nuevo nivel sobre la construcción original (con otra cubierta de losa de hormigón armado) y se destinó a actividades comerciales. Por último, la construcción retoma su función habitacional, pero para albergar a una familia extendida. Por lo tanto, se modifica para ser adaptada a dos núcleos familiares: una pareja adulta y el hijo de ambos en un departamento independiente. La construcción se divide, entonces, en dos viviendas: una en la planta alta y otra en la planta baja que se amplía hasta ocupar la mitad de la superficie del patio original. Esta ampliación se realiza con una cubierta liviana de chapa de acero, aprovechando los muros existentes.

La parcela microdensificada (Boccolini, 2014), ocupada en un 85% con la construcción de dos niveles, a estar rodeada por edificios de departamentos de 12 m de altura, sólo recibe luz directa del sol en la fachada sobre la calle. El patio (reducido a tan sólo 15 m²) permanece a la sombra todo el año; esta situación de falta de luz y humedad del pequeño patio plantea la dificultad de mantener el suelo con césped, y la necesidad de superficie no anegable para realizar tareas domésticas condujeron a la pavimentación de toda su superficie. En cuanto a presencia de vegetación y espacios verdes como expansión física y visual de la vivienda, se reduce exclusivamente a la plaza barrial (a



Línea de tiempo sobre la evolución de la superficie construida en el lote a lo largo de la posesión de las familias, sus usos y funciones. (Grafico línea de tiempo lote)

200 m de distancia), y a los magros aportes que pueda tener la vegetación en los patios vecinos.

Estrategia de intervención

Al momento de proyectar una terraza accesible sobre la cubierta de la vivienda. Se pensaron premisas rectoras para el

desarrollo de la terraza, en función de la adaptación a los nuevos cambios en las formas del habitar de las grandes ciudades, así como el difícil acceso a la tierra, la falta de espacios verdes en las viviendas con altos porcentajes de superficie construida y aquellos producidos por el cambio climático, entre otros.



Imagen: Felipe Mñarquez

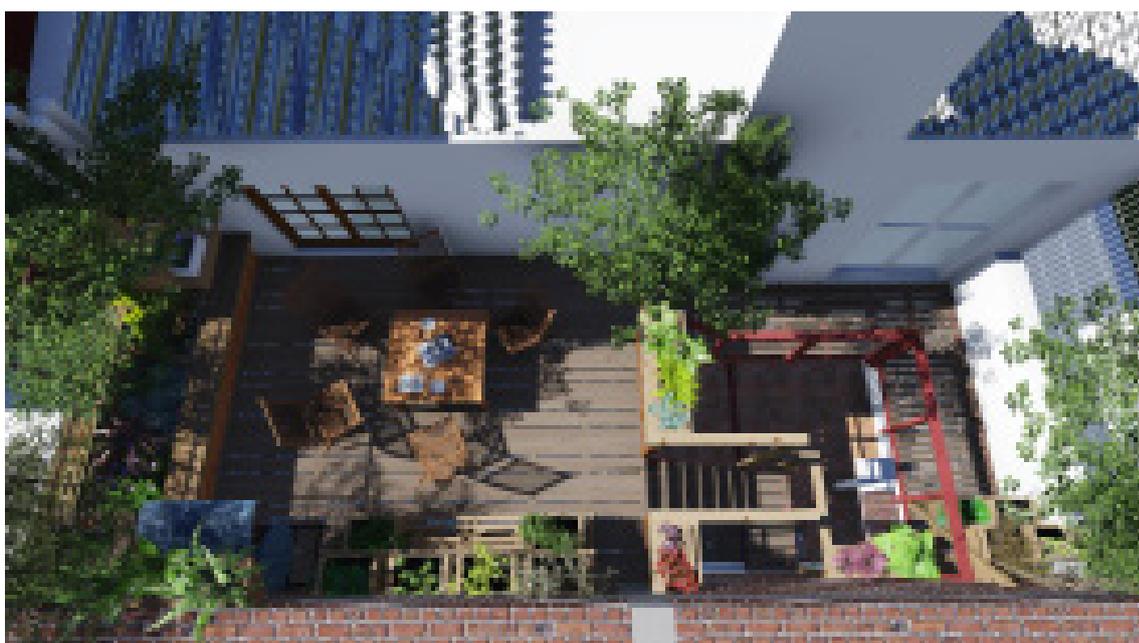


Imagen: Felipe Mñarquez



Imagen: Felipe Mñarquez



Imágenes generadas previamente a la construcción de la terraza, anticipando la finalización de la inter-

Premisas generales

- Obtener espacio de las escasas es la premisa central, partiendo de la necesidad de mayor espacio para realizar todas las actividades propias de la vivienda por el aumento de la familia. Se pretende generar un nuevo suelo para habitar y en mejores condiciones del existente, que recuperen el espacio exterior perdido y permitan desarrollar actividades de servicio (tendedero de ropa, parrilla asador, lugar para comer), descanso, ocio y recreación al aire libre. Estos espacios funcionan también como extensiones visuales de los espacios domésticos interiores, mejorando la calidad espacial de las viviendas.
- Aprovechar la superficie en desuso de las cubiertas (proyecto pensado en dos etapas), incorporándolas como superficie útil a la vivienda, en un proceso de “conquista” que beneficie a las dos unidades habitacionales en sus posibilidades de expansión de su vida cotidiana y de articulación de las relaciones humanas en un espacio central con acceso por parte de las dos unidades.
- Recuperar la vegetación perdida por el avance de la construcción en la parcela, reconociendo los servicios ecosistémicos brindados por la vegetación urbana: en principio, lograr un aumento del confort debido a la regulación térmica y humidificación del aire propio de los espacios ajardinados; luego, incorporar la producción de alimentos frescos en la vivienda con una huerta de pequeña escala.
- Utilizar en lo posible materiales de descarte –reciclar- de bajo o nulo costo y fáciles de conseguir localmente; materiales que, además, sean de bajo mantenimiento; emplear técnicas de baja complejidad y herramientas simples, que no requieran de conocimientos especializados; limitar el diseño a elementos de reducido peso y dimensiones, que puedan ser manipulados por una persona fácilmente. Esto facilita la autoconstrucción (incluso para una sola persona) y amplía los grupos de población los recursos (materiales, mano de obra,

tiempo) suficientes para llevar a cabo este tipo de intervenciones, aumentando sus posibilidades de difusión en la comunidad.

Premisas particulares de Diseño

- El control de la temperatura interior del dormitorio al que corresponde la cubierta de chapa a intervenir. Con este plano nuevo de terraza se pretendió generar una situación intermedia con el plano de la cubierta, una cámara de aire que regule el intercambio de temperatura entre el interior y el exterior de la vivienda, temperatura intermedia que logre evitar ganancias de calor en verano con la exposición directa a los rayos del sol, así como la pérdida del calor en invierno.
- Cosecha de aguas de lluvia: se pretende captar la totalidad de agua que caiga sobre las cubiertas de la vivienda y canalizarlas al techo de chapa bajo la terraza, aprovechando su inclinación para recibir y desviar los recorridos de los desagües en uno nuevo y último que termina en un tanque de reserva en el patio, donde acumulará el agua que se pretende utilizar para limpieza y riego.
- La invasión generada por los nuevos edificios vecinos sobre el patio y sobre la cubierta a intervenir (nuevo espacio a generar) impulsó a elaborar la idea de tapar visuales cruzadas con los edificios colindantes a través de la incorporación de vegetación en las medianeras que generen un filtro. Así se dotará al nuevo espacio exterior de privacidad con relación a su entorno.
- La creación de un nuevo espacio en altura se ve mayormente expuesto a la acción de los sonidos de sus entornos inmediatos (dormitorios y circulaciones de los edificios vecinos) y los propios de la calle, esto requirió reproducir con la vegetación una barrera acústica como parte de una misma estrategia junto a la premisa anterior de generar un filtro visual.
- Se pensó en crear un nuevo microclima en el espacio exterior de la vivienda: para

ello se incorpora vegetación en el patio y la terraza a construir para poder dotar al conjunto de espacios con aspectos positivos como: el movimiento del aire y el control de la humedad del ambiente y la temperatura del aire al pasar por estos espacios; incluso se ha pensado en variedades vegetales que brinden nuevos aromas al conjunto de espacio exterior y viviendas.

- Al tratarse de una transformación con el eje en la incorporación de la vegetación se diseñó un lugar donde recolectar las ramas y hojas secas que se producen, para mezclarlas con tierra y realizar compostaje; de este modo se logra que el sistema sea equilibrado y con un metabolismo circular: se genera abono propio para la reproducción de las plantas y hortalizas que se siembren.
- Las especies vegetales utilizadas son diversas y con diferentes fines: desde la huer-

ta donde se produce tomates, pimientos, zanahorias, rúcula, repollo, perejil, cebolla, papa, sandía, frutilla, menta, romero, incluso una adaptación de una planta de maracuyá, entre otras; esto se complementa con diversas plantas y flores que brindan colores y texturas al espacio, dotándolo de una significativa mejora en la calidad perceptual. Si bien la producción de la huerta no fue significativa hasta el momento, se pudo apreciar el producto del esfuerzo propio y conocer de estos procesos que son enriquecedores para la vida en relación con la naturaleza y el medio que nos contiene. Con el planteo de contenedores móviles para la huerta se aprovecha mejor el sector de la terraza con mayor grado de exposición directa a los rayos del sol.

Ejecución primera etapa

PERSPECTIVA IDEA ESPACIO DE TERRAZA

- 1- cubierta de chapa
- 2- canaleta recolección de agua de lluvia
- 3- estructura metalica soporte
- 4- entablado de madera
- 5- cantero fijo para vegetacion y espacio de asiento
- 6- cantero colgado para filtro vegetal
- 7- estructura metalica para filtro
- 8- espacio para cajones de huerta

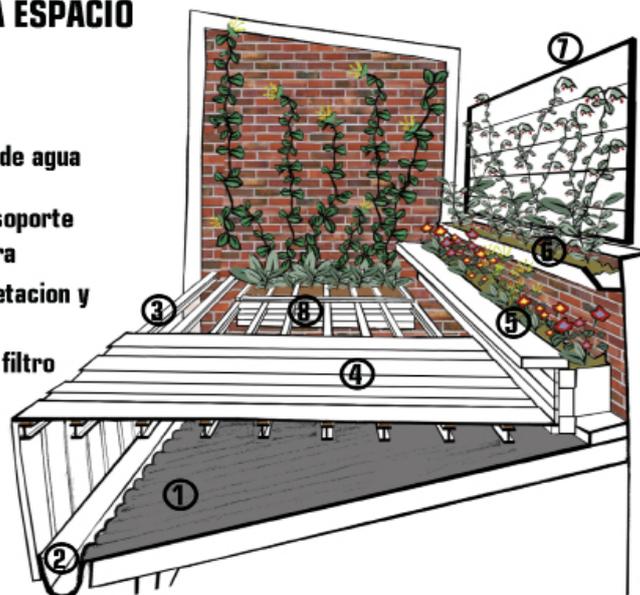
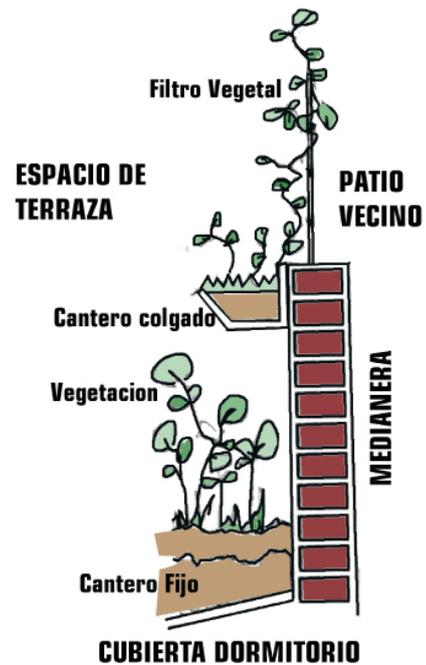
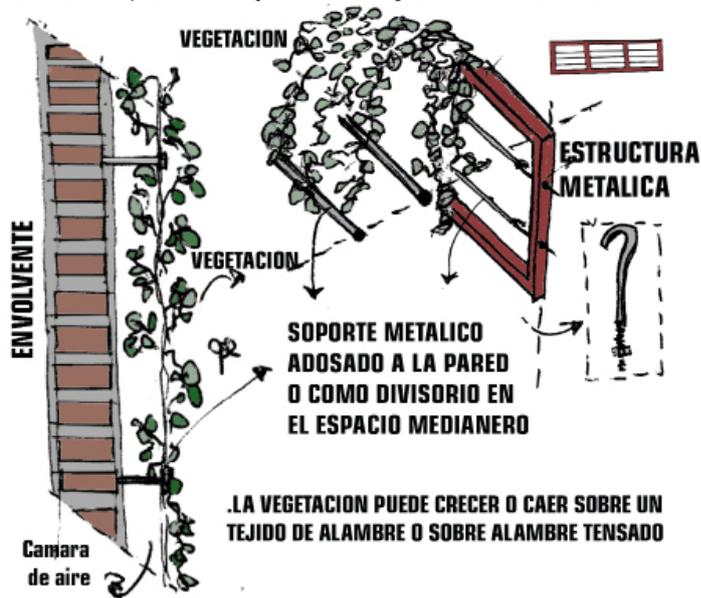


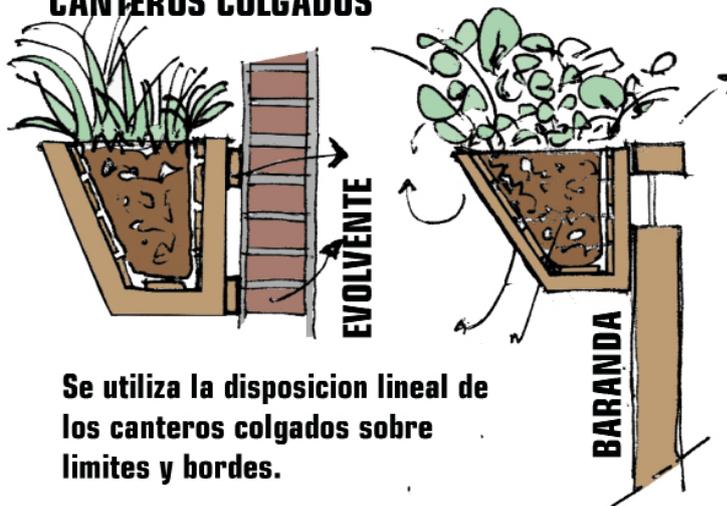
Grafico de prefiguración de los elementos principales propuestos para el diseño de la

FILTROS VEGETALES

Utilizados para aminorar el impacto directo del sol sobre las envolventes, minimizar el paso del sonido y evitar visuales directas



CANTEROS COLGADOS



Se utiliza la disposicion lineal de los canteros colgados sobre limites y bordes.

Graficos de desarrollo de ideas sobre elementos estratégicos para diseño de la terraza

La idea generadora de la intervención no solo es una transformación puntual, sino que es una manera de entender las posibilidades de transformar los diferentes espacios en el lote y aprovechar las posibilidades que se pueden encontrar al escalar y conseguir mayor altura, por eso está prevista una siguiente etapa evolutiva en la cual se pueda aprovechar el resto de los espacios en desuso de la cubierta superior de la vivienda, que se encuentran más alejados del nivel cero, reconquistando todos los rincones de la casa y utilizando la terraza del 1º nivel como un punto intermedio y de articulación con la futura terraza del 2º nivel en un esquema de sistema de patios interconectados.

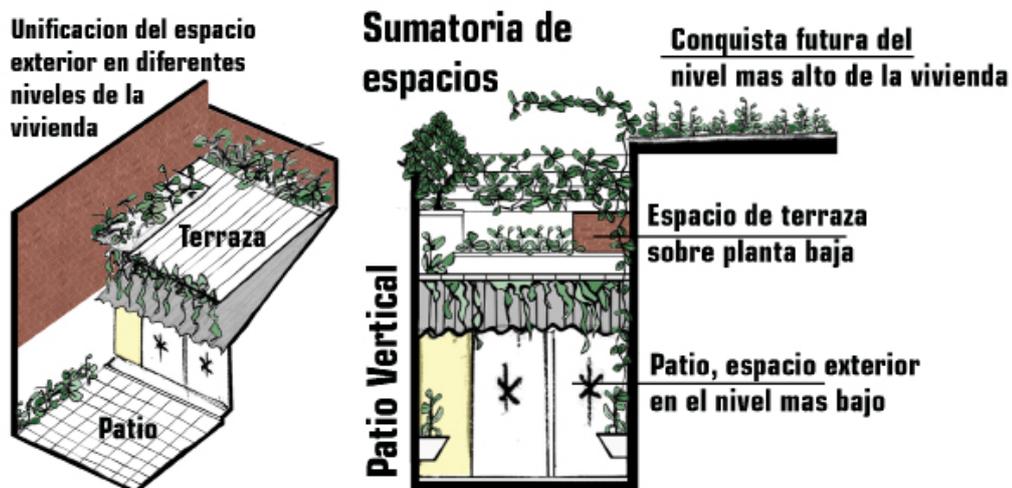
Se decide ejecutar una primera intervención a modo de ensayo, sobre la cubierta de menor nivel, por ser la más accesible. Ésta servirá de acceso, a su vez, a las cubiertas superiores en etapas posteriores de la intervención.

Ya que ésta cubierta no es accesible (debido a su inclinación y capacidad estructural), construye un plano horizontal sobre ella, apoyado en los muros de mampostería existentes. Este plano está construido con el concepto de deck (listones de madera

apenas separados entre ellos) por los que es permeable al agua de lluvia pero impide que la luz solar incida directamente sobre la cubierta de chapa, a la vez que libera una cámara de aire ventilada entre ambas superficies. Este plano incorpora 15 m² de superficie útil a la vivienda, y se accede a él desde el pequeño patio de planta baja y desde la vivienda de la planta superior.

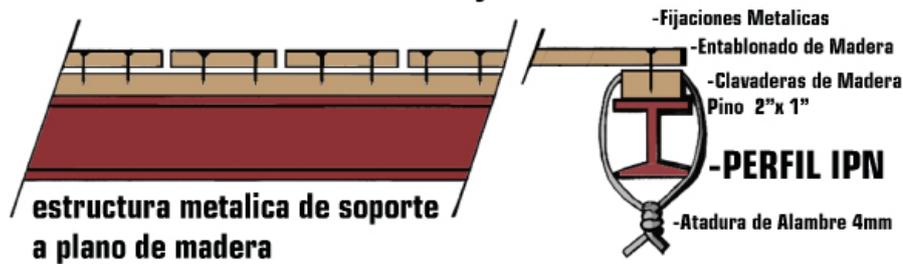
El deck alberga dos tipos de canteros para vegetales: canteros fijos para plantas de mediano porte y canteros móviles -apilables- para la huerta, con especies anuales (cumple un ciclo en un tiempo menor que un año) o que luego serán trasplantadas a contenedores mayores. Sobre los muros del patio inferior y de esta nueva terraza, se proyectan contenedores de pequeño tamaño que permitan generar un plano vertical ajardinado. Gracias a esto, y a los contenedores apilables, aunque se ocupe un 25% de la superficie de la nueva terraza con ellos, el espacio destinado al cultivo de vegetales es casi el doble del patio original. Se prevé en futuras etapas la construcción de una compostera (para procesar residuos orgánicos domésticos) y un sistema de recolección de agua de lluvia y bombeo para el riego de los vegetales y limpieza.

Ejecución de la obra

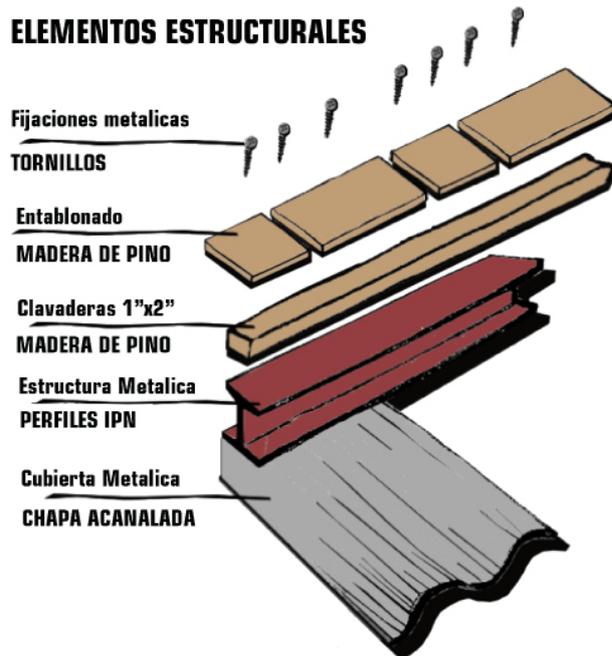


Graficos sobre la idea generadora, vinculación de los espacios exteriores y el aprovechamiento de aquellos que están en desuso

Vinculo estructura metalica y de madera



ELEMENTOS ESTRUCTURALES



Imágenes de detalle de la tecnología constructiva y materiales que la com-

Luego de comprobar la capacidad portante de los muros de mampostería, se ejecuta la estructura de acero (perfiles IPN empotrados a ambos lados en los muros). Sobre esta estructura se atan las clavaderas 1x2“con alambre metálico de diámetro de 4 mm. Por encima de las clavaderas se fijan las tablas de cerramiento con tornillos. Posteriormente se coloca la escalera y la baranda, soldadas a la estructura de acero y realizadas con los mismos materiales. La modulación resulta ser un elemento clave en la propuesta, ya que no solo determina las dimensiones del entablonado y

su separación, también determina como se conformará la estructura y dimensiones de los cajones para huerta. Se arma un esqueleto que coincide con los perfiles metálicos y que sirve de apoyo de los cajones a una altura superior al del nivel de la terraza, para mejorar su manipulación. Los contenedores se desarrollan con un esqueleto de madera recubierto con listones y con agarraderas del mismo material, recubierto internamente con nylon para evitar el contacto con el sustrato húmedo y las raíces. El contenedor fijo se construye sobre la base de forma que su borde funcione también como asiento continuo, o superficie de

apoyo para plantines y macetas.

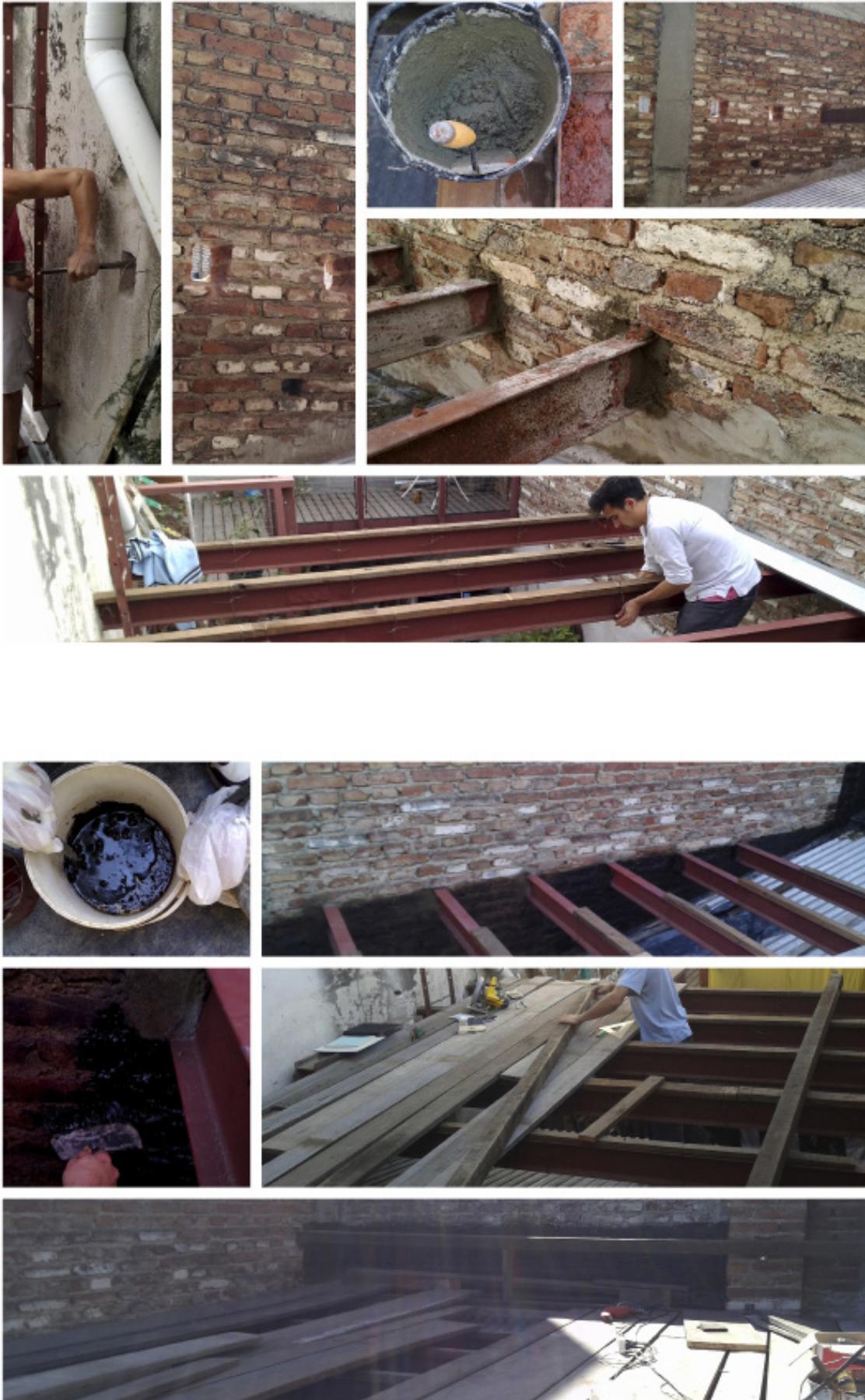
La selección de vegetales requiere un análisis cuidadoso de cada uno de los sectores de la terraza, según su orientación y límites, para determinar horas de asoleamiento directo, protección frente a la lluvia, viento y granizo, etc. Luego de seleccionar las plan-

tas de acuerdo a las condiciones creadas (muros orientados al Este, canteros orientados al Norte, Sur, Este, etc.) se realizan las primeras siembras y trasplante de almácigos.

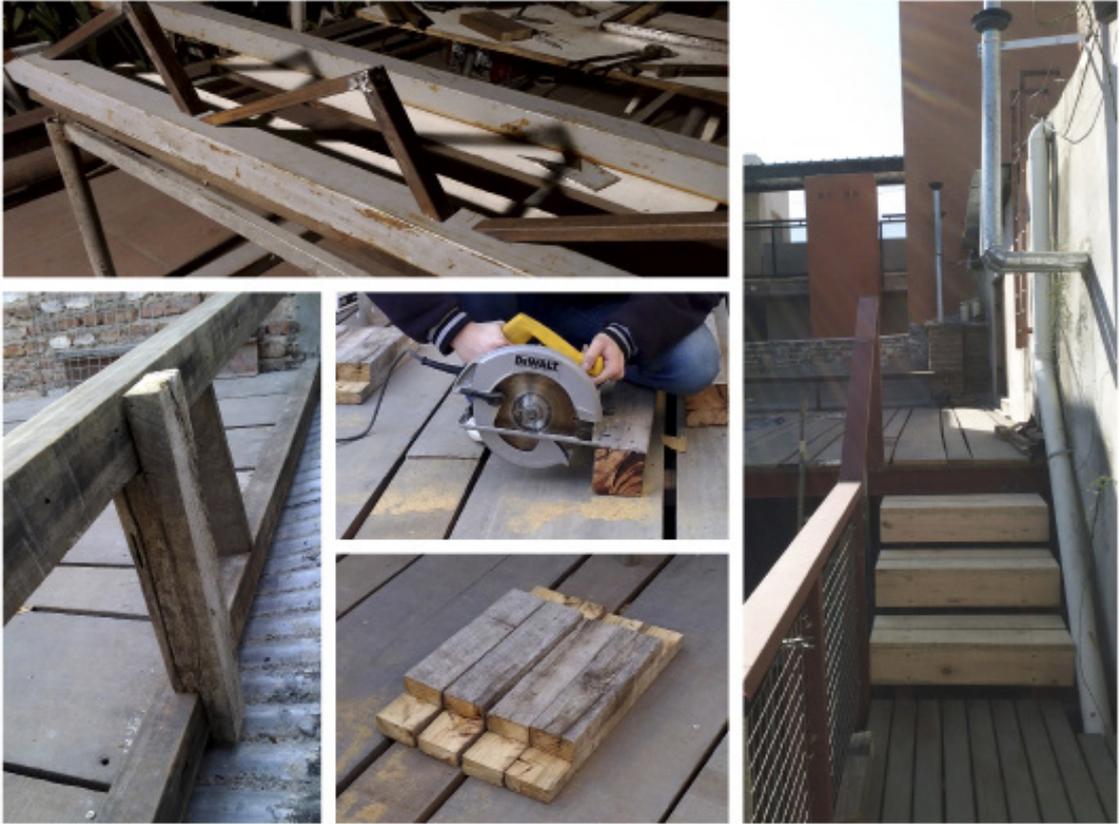
Resultados obtenidos



Fotografías del proceso constructivo de la estructura de la terraza según etapas



Fotografías del proceso constructivo de la estructura de la terraza según etapas



Fotografías del proceso constructivo de la estructura de la terraza según etapas



Fotografía de la construcción del soporte y cajones móviles para huerta.

Además de aumentar la superficie exterior un 100%, y sumar superficie absorbente (en canteros y macetas), el proyecto produjo varios cambios en la parcela:

Al estar elevada sobre el nivel del suelo, la terraza sobre la primera planta recibe varias horas de luz solar al día, todo el año. Sin embargo, la incidencia del sol se limita a este espacio: la cubierta de chapa inferior está protegida por la cámara de aire ventilada y la cubierta de madera, por lo que el costo de acondicionamiento térmico en los meses estivales disminuye considerablemente (como referencia, ver las mediciones descritas en el capítulo XX).

A pesar de la incidencia solar, la presencia de vegetales hace que, aún en verano, la terraza tenga áreas sombreadas y frescas,

permitiendo su uso durante todo el año. El mayor confort térmico no se limita a este espacio: los ambientes interiores de las dos viviendas se benefician directamente de ello.

Finalmente, otros servicios eco-sistémicos se han recuperado: se retarda el escurrimiento del agua de lluvia y los vegetales atraen pequeños animales polinizadores y controladores de plagas. Y aunque la producción de alimentos frescos es pequeña, y está lejos de suplir las necesidades completas de las dos familias, la producción hortícola ha resultado ser una actividad gratificante para todos los habitantes, que recupera la relación perdida con los sistemas naturales.



Fotografía de la situación del patio en planta baja posterior a la construcción del balcón y la terraza



Fotografías de algunos resultados de la producción de la huerta en cajones móviles



Fotografías de la terraza en su situación actual, huerta, asador y espacios de ocio

Reflexiones Finales

La experiencia fue tanto positiva como enriquecedora; con escasos o mínimos recursos se consiguió aumentar el espacio útil para actividades exteriores de la vivienda, a su vez generar mejoras en la calidad espacial por medio de la incorporación de la vegetación (aportes de colores, aromas y humedad ambiente); se pudo unificar el espacio exterior en diferentes niveles aumentando las distancias de las visuales con las que no contaba el patio existente, y acceder a mayor cantidad de horas de luz solar directa y mayor contacto con la brisa que genera el movimiento de aire a esa altura en coincidencia con los patios vecinos. Estos aspectos positivos aportaron a la mejora del espacio permitiendo darle variados

usos tales como: la huerta y el trabajo con diferentes especies de vegetación (se convirtió en una experiencia anti estrés), un espacio de cocción de alimentos y un lugar de comedor al aire libre, un espacio de lectura o estudio y para el ocio de las familias, un lugar de reuniones con grupos de gente y apoyo de actividades domésticas (tendedero de ropa).

Todas estas posibilidades reafirman la importancia de continuar con este proyecto y conquistar el resto de los espacios en desuso de la vivienda (cubiertas), renuevan el impulso de seguir subiendo de niveles con la idea de encontrar mayores condiciones favorables aún que las obtenidas y ganar más espacios de calidad que conforten la vida en la ciudad.

Bibliografía general

Boccolini, S. (2014, septiembre). Micro-densificación en barrios pericentrales. Una solución emergente a la tensión del sistema urbano. *Café de las ciudades*, CXLII/CXLIII, 9 [publicación on-line].

Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, & Secretaría de Desarrollo Urbano. (2008). Bases para el Plan Director Córdoba 2020. Lineamientos y estrategia general para el reordenamiento del territorio (p. 100). Córdoba: Municipalidad de Córdoba.

Giobellina, B. (2014). Agricultura urbana, periurbana y agroecología en Córdoba y su área metropolitana. En Primer Encuentro de Investigadores que Estudian la Ciudad de Córdoba. Realidad y ficción sobre la transferencia de las problemáticas urbanas predominantes (pp. 229–237). Córdoba: Departamento de Publicaciones de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Univ. Nacional de Córdoba. Recuperado a partir de <https://cordobaedu.files.wordpress.com/2014/06/1c2ba-encuentro-de-investigadores-que-estudian-la-ciudad-de-cc3b3rdoba.pdf>

Giobellina, B., & Céliz, Y. (2015). Agricultura urbana y periurbana, patrimonio agrario para la sustentabilidad de las ciudades. Lecciones aprendidas: del periurbano de Valencia al periurbano de Córdoba. (pp. 1–27). Presentado en Seminario Internacional Desarrollo Territorial y Políticas de Innovación. Lecciones aprendidas, Rosario. Recuperado a partir de <https://goo.gl/ZLgpYv>

INTA. (2012). La huerta en la azotea. Córdoba. Recuperado a partir de <https://goo.gl/3uJYPV>

Rettaroli, J. M. (Ed.). (1997). Los Barrios Pueblos de la Ciudad de Córdoba: La Ciudad Objeto Didáctico. Córdoba: Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Córdoba.

Rettaroli, J. M., Eguiguren, J. A., Alvarez, T. N., Cohen Arazi, M. A., & Rubioli, J. R. (Eds.). (2002). Dinámica y crecimiento el cuadrante oeste de la ciudad de Córdoba: la ciudad objeto de intervención. Córdoba: Universidad Nacional. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Agencia Córdoba Ciencia.

Secretaría de Desarrollo Urbano, Subsecretaría de Planeamiento y Coordinación, & Dirección de Planeamiento Urbano. (1992). Córdoba, crecimiento poblacional y extensión de tierra urbana. Córdoba: Municipalidad de Córdoba.

Tecco, C. (1999, julio). Periurbanización y metropolización, desafíos y cuestiones críticas en el Área Metropolitana Córdoba. *Administración pública y sociedad*, (12). Recuperado a partir de <http://www.iifap.unc.edu.ar/imagenes/revistas/12/periurbanizacion.pdf>

Relato de una experiencia de extensión: terrazas verdes en barrios populares

Ornela Ruggia

Felipe Márquez

Introducción

El plano superior posee múltiples capacidades es por ello que las terrazas verdes adquieren protagonismo en la última década como estrategia ambiental. Algunos de los beneficios que presenta son: captura de agua de lluvia, mejora del aislamiento térmico de las viviendas, enfriamiento del aire de los microclimas urbanos, disminución de ruidos, aporte de valores paisajísticos y hábitat para especies nativas. Sin embargo, gran parte de las acciones y proyectos tendientes a incorporar techos verdes en las ciudades se centran en viviendas y edificios de sectores medios y altos. Este proyecto, en cambio, se dirige a la incorporación de estas soluciones a la vivienda popular, generando tecnologías accesibles, adaptables y apropiables por parte de sectores populares con bajos ingresos. El uso de tecnologías flexibles que incorporan elementos del saber popular, abre posibilidades de apertura al diálogo bidireccional con la comunidad. En la transferencia “enseñanza/aprendizaje” se funden los conocimientos académicos con los saberes populares, donde se potencian y reafirman las capacidades de la comunidad sucediendo lo mismo con los actores universitarios. Los sistemas constructivos y agronómicos que se llevaron a cabo han sido probados y evaluados previamente en obras existentes por el equipo de investigación de dos institutos de la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño de la UNC: el INVIHAB y el CIAL. Los resultados de investigación han sido presentados en congresos y publicados. Se trabajó con organizaciones populares, donde existen experiencias previas de trabajo de base.

En primera instancia se relatará la experiencia del proceso de construcción de las terrazas verdes en dos barrios populares de la ciudad de Córdoba y luego se realizarán una reflexión sobre el proceso.

Esta experiencia de extensión se realizó con el financiamiento de la Secretaría de Extensión Universitaria de la UNC que suministró los fondos para el proyecto “techos vivos para la mejora del hábitat” que resultó seleccionado en la convocatoria a proyectos de extensión 2017.

Localización del proyecto

Se trabajó con familias de barrio “La lonja” y “Costa cañada”. Ambos barrios ubicados en la zona sur de la ciudad.

La lonja se ubica sobre la avenida Baigorria, la continuación de la avenida Cruz Roja, esquina Río negro. Costa cañada, en cambio, se ubica al final de la calle Río negro y como dice su nombre costea parte de la cañada.

Se eligieron estos lugares para aplicar la tecnología ya que se cuenta con trabajo de base previo por parte de organizaciones sociales.

Metodología de trabajo

Primeros encuentros

Se presentó el proyecto a los vecinos a través de un taller. Se trataron dos temáticas: beneficios de la instalación de un techo vivo y proceso de construcción. Los vecinos divididos en grupos reflexionaron sobre ambos temas a través de insumos con imágenes y explicaciones.

Luego, se definieron los lugares específicos de construcción. Se definió aplicar la tecnología en los Salones de Usos Múltiples (SUM) de ambos barrios debido a la inquietud de los vecinos de comprobar los beneficios. Para luego, replicar la experiencia en las viviendas familiares. En esta reunión además, se presentó una línea de tiempo en la que se definieron próximas actividades y fechas para su realización.



"La lonja"

Imagen 1. Ubicación "La lonja"



"Costa cañada"

Imagen 2. Ubicación "Costa cañada"



Imagen 3. Línea de tiempo

Diagnóstico y acondicionamiento del sitio

El equipo de extensión realizó un diagnóstico de las condiciones edilicias de los salones de los dos barrios.

Para “La lonja”, se tomaron medidas, se verificó el estado de la edificación, se recopiló información sobre la historia del lugar. La pared del salón de “La lonja” está construida con ladrillos de hormigón, el techo es de chapa y contiene vigas de poste. Se observó falta de estructura para el soporte del techo vivo, ya que las vigas no eran suficientes. Falta de pendiente para el escurrimiento del agua y filtraciones en las paredes.

A partir de este diagnóstico, los vecinos decidieron mejorar las condiciones edilicias para comenzar con la construcción del techo vivo. Se agregaron vigas equidistantes entre sí y se alargó una pared para levantar parte del techo y mejorar la pendiente. En

dos jornadas de trabajo, el techo quedó terminado. A partir de esta nueva estructura se tomaron las medidas del techo para la compra de materiales.

En el SUM de Costa cañada el diagnóstico de las condiciones edilicias fue más favorable. Las vigas se encuentran equidistantes y fuertes para soportar el techo vivo. No se observaron filtraciones de agua. Se observó la falta de pendiente para favorecer el escurrimiento de agua. A pesar de que las vigas eran suficientes, se decidió reforzar el techo, con vigas fabricadas con madera de pallets para evitar riesgos. A las vigas las construyó el equipo de extensión, los vecinos del barrio se encargaron de su instalación. Se necesitaron dos jornadas de trabajo para dejar el techo listo para la construcción de la terraza verde. Con respecto a la pendiente, se decidió dejar el techo como estaba y darle pendiente a partir del sustrato.



Imagen 4 y 5. Vista lateral y frontal del SUM de "La lonja"



Imagen 6. Vista frontal SUM "Costa cañada"



Imagen 7. Vigas en el techo del SUM de "Costa cañada" antes de la intervención



Imagen 8. Colocación de vigas



Imagen 9. Colocación de vigas



Imagen 10. Recolección de tierra del barrio

Materiales para la construcción

Se definió construir con materiales de bajo costo o reciclados, teniendo en cuenta las condiciones económicas de las familias. A pesar de que los materiales para la construcción de los techos vivos en los SUM fueron financiados por el equipo de extensión, es objetivo de este proyecto que las familias adopten la tecnología y se replique en otros barrios sin el apoyo financiero ni el asesoramiento de este equipo.

A través de un estudio de costos y beneficios se definieron los materiales para la construcción de los techos.

La contención del sustrato se realizó con tarimas y pallets impermeabilizados; para la impermeabilización del techo se utilizó doble silo bolsa reciclado y media sombra; para el sustrato alivianado se recolectó tierra del barrio, se aportó materia orgánica, arena y poliestireno expandido.

Respecto de las especies, se definió sembrar al rededor del techo esquejes de romero enriquecidos con un enraizante de pasta de lentejas. Se definió sembrar esta especie para que ahuyente los insectos que afectan a la zona. Además, en el centro de los techos vivos se sembraron champas de especies en estado vegetativo. Se definió utilizar esta técnica ya que las champas se extraen del mismo lugar donde se lleva a cabo la construcción, esto quiere decir que las especies están adaptadas al ambiente, sumándole el beneficio de la cercanía del recurso y su gratuidad.

Construcción de la terraza verde

La construcción de la terraza verde se realizó en tres jornadas de trabajo en el SUM de costa cañada. Luego de acondicionar las instalaciones, lo primero que se instaló fue el silo bolsa doble, junto con las mujeres del barrio se recortaron los silos en sus respectivas medidas. Luego, se colocaron las contenciones alrededor del techo prefabricadas por un integrante del equipo. En el

momento de subir al techo se presentaron algunas dificultades ya que la escalera no era muy segura, por lo tanto, solo algunos vecinos se subieron a trabajar arriba. Luego de instalar la contención, se juntaron piedras de diferentes tamaños y escombros para el desagüe. Mientras se juntaban las piedras, otro grupo de vecinos fue a juntar tierra y luego se mezcló el sustrato en una mezcladora de cemento. Cada 10 bolsas de tierra, 3 bolsas eran de arena y una de poliestireno expandido. Se presentó otra dificultad a la hora de subir el sustrato al techo, algo que no se había pensado hasta el momento. Los vecinos aportaron los baldes de obra para llenarlos y poder subirlos al techo. En la primera jornada de trabajo se subieron 5 carretillas de sustrato aproximadamente. Luego del almuerzo colectivo, se continuó trabajando, pero a diferencia de lo que se había pensado se tuvo que programar otro encuentro para terminar. En el segundo encuentro se terminó de rellenar con sustrato el techo y se sembraron algunas especies. Se realizó un taller en el que los vecinos fabricaron diferentes tipos de enraizantes, cortaron esquejes, recolectaron champas del suelo para luego sembrarlas. En el mismo taller también se diagramó un calendario de riego, ya que dado el intenso calor que hizo en esa época (Octubre – Noviembre 2017), los primeros treinta días de implantación, los cultivos se vieron necesitados de agua.

Con respecto al salón de “La lonja”, no se pudo concretar la construcción durante el año de duración de la beca de extensión. Actualmente se está articulando con el INTA, que está desarrollando un proyecto de huertas comunitarias para el comedor que funciona en el SUM. La idea es que a través de esta articulación se pueda concretar la construcción de la terraza verde.



Imagen 11. Instalación del silo bolsa



Imagen 12. Desague

Reflexiones: repensar la experiencia de extensión

La Red Nacional de Extensión Universitaria (REXUNI) creada en 2008, ha definido un plan estratégico 2012-2015 dentro del cual se elaboró el concepto de extensión universitaria. Si bien el Plan Estratégico reconoce que la historia del concepto de Extensión ha acompañado el desarrollo de la universidad en su conjunto y que es un concepto polisémico y multidimensional, en permanente construcción desde su origen, influido por el dinámico contexto político, social, económico y cultural en el que cada universidad dialoga y se desarrolla; los miembros de la Red han logrado acordar una definición de extensión (Gezmet, 2014).

“Entendemos la extensión como espacio de cooperación entre la universidad y otros actores de la sociedad de la que es parte. Este ámbito debe contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y está vinculado a la finalidad social de la Educación Superior: la democratización social, la justicia social y el derecho a la educación universal; se materializa a través de acciones concretas con organizaciones sociales, organizaciones gubernamentales y otras instituciones de la comunidad, desde perspectivas preferentemente multi e interdisciplinarias. Las acciones de extensión deberán desarrollarse desde un enfoque interactivo y dialógico entre los conocimientos científicos y los saberes, conocimientos y necesidades de la comunidad que participa. La extensión contribuye a la generación y articulación de nuevos conocimientos y nuevas prácticas sociales, integra las funciones de docencia e investigación, debe contribuir a la definición de la agenda de investigación y reflejarse en las prácticas curriculares” (REXUNI)

Se rescatarán algunas afirmaciones que el concepto menciona para hacer un análisis de la experiencia de extensión. La definición dice (...) la extensión se materializa a través de acciones concretas con organiza-

ciones sociales (...), este proyecto de extensión estuvo constantemente en articulación con la asociación civil “Construyendo dignidad”. Esta organización social trabaja en el barrio desde hace más de diez años y nos permitió ingresar de forma acompañada legitimando nuestro trabajo con los vecinos. La organización estuvo presente durante el proceso, la presencia de esta última fue importante sobre todo al inicio del trabajo, pero se notó que a medida que el proyecto avanzaba, los actores de la organización disminuían su participación, entendiendo que el camino para ganar la confianza de los vecinos estaba allanado. Esto no favoreció al equipo de extensión ya que no se logró obtener por parte de los vecinos el compromiso necesario para el desarrollo del proyecto. Se conjugó el escaso tiempo de duración de la beca con un acompañamiento por parte de la organización social insuficiente, que hizo que cada decisión por tomar o tarea para concretar insumiera más tiempo que el planificado. (...) Las acciones de extensión deberán desarrollarse desde un enfoque interactivo y dialógico entre los conocimientos científicos y los saberes, conocimientos y necesidades de la comunidad que participa (...) si bien se ha intercambiado conocimiento científico con los saberes de la comunidad, a través de talleres y en las diferentes jornadas de construcción, no se logró un intercambio dialéctico ya que muchas veces la información era otorgada por el equipo de extensión y la comunidad simplemente lo replicaba. A pesar de haber intentado fomentar el diálogo con los vecinos, el intercambio de conocimientos y saberes, no se logró un intercambio realmente genuino. La falta de herramientas por parte de los becarios para resolver este inconveniente hizo que no se logre apropiación por parte de la comunidad del conocimiento adquirido y del proyecto concreto. A demás, reflexionando sobre la práctica, la no existencia de una demanda específica por parte de los vecinos para aplicar la tecnología, fue otro factor que se sumó a la pobre apropiación del

proyecto. En este caso, la escucha de las necesidades de la comunidad estuvo en falta debido a que la redacción del proyecto se hizo sin la misma. Si bien durante la redacción del proyecto y el armado de la metodología, el horizonte fue que los protagonistas de la práctica sean los vecinos, no se encontró la manera de lograrlo totalmente. Hubo indicios de apropiación, en el momento de la siembra de especies, en el que algunos vecinos aportaron sus conocimientos, pero fueron tan solo prácticas aisladas. Es necesario tomar en consideración que en este caso la práctica no coincidió con la teoría a pesar de los intentos que se dieron por revalorizar el conocimiento de los vecinos y de esa forma lograr la apropiación. (...) La extensión contribuye a la generación y articulación de nuevos conocimientos y nuevas prácticas sociales (...) si bien se tuvo como objetivo generar nuevo conocimiento en conjunto con la comunidad, las dificultades metodológicas que se presentaron para lograr apropiación por parte de los vecinos, impidieron esta generación. Era objetivo de este proyecto llevar

un registro de los cambios que la aplicación de la tecnología generó, este debía ser realizado por los vecinos en acompañamiento del equipo de extensión, pero la falta de tiempo y de apropiación lo impidieron. No es objetivo de este trabajo culpabilizar a los vecinos por su falta de apropiación sino todo lo contrario, a partir de esta experiencia de extensión se estima necesaria la participación de otros actores, con formación en el área social en el proyecto que brinden herramientas de intervención más efectivas para la ejecución del mismo. En cuanto a la generación de nuevas prácticas sociales se estima muy valiosa la experiencia en términos de haber conocido el hábitat de estas familias, sus intereses, preocupaciones y el modo de relacionarse. Si bien hubo objetivos que no se han concretado, esta experiencia sirvió para acercarnos a realidades diferentes y de esta forma aprender sobre la población e ir adquiriendo cada vez más herramientas que nos ayuden a realizar una actividad extensionista realmente transformadora.

Bibliografía

Gezmet, Sandra. Debates actuales sobre Extensión Universitaria. Compendio Bibliográfico. Asignatura Extensión Universitaria. SEU-UNC- 2014.

APORTES AGRONÓMICOS

Paleta vegetal

Sara Pomazán

Introducción

El escenario que se crea cuando decidimos la construcción de un techo vivo, cualquier sea su magnitud, es de esperanza. Esperanza para nosotros, los “seres urbanos”, que permanentemente intervenimos en la naturaleza para nuestra propia supervivencia y que, a raíz de los mensajes que el medioambiente nos envía constantemente, nos transformamos, nos repensamos, para amigarnos con ella y fundamentalmente con el medio urbano que hemos elegido como hábitat.

En un techo vivo podemos implementar una paleta vegetal que incluya plantas ornamentales y se complemente con plantas autóctonas, con muchas ventajas para nuestro jardín en altura. Las especies autóctonas son aquellas que habitan de forma natural una región y que han evolucionado a lo largo de miles de años al suelo y al clima locales para ejercer determinada función en el ecosistema. Estas plantas requieren poco mantenimiento, ya que están acostumbradas al clima al que la sometemos y, por supuesto, facilitan la creación de nuevos hábitat para la vida silvestre fomentando la presencia de organismos, microorganismos, insectos, pájaros, etc., que benefician a las plantas al ayudarlas a mantenerse sanas sin usar fertilizantes o pesticidas químicos. La mejor adecuación de esta vegetación a las condiciones locales repercute en un consumo hídrico acorde a las precipitaciones de la zona, exigiendo así un riego mínimo. Algo interesante que usualmente ocurre es la aparición espontánea de nuestras plantas autóctonas producto de la polinización y del sembrado que realizan nuestros pájaros en sus viajes cotidianos.

Describimos a continuación una paleta vegetal que hemos experimentado y vivimos en nuestros techos vivos en Córdoba, para difundir su uso, aprender a reconocerlas cuando aparecen espontáneamente, y conocer los cuidados que requieren.



Vista de Techo Vivo en Galería Muy Güemes. Córdoba Capital
(Foto: Sara Pomazán)

La Pasionaria (*Passiflora caerulea*)



(Foto: Martina Marveggio)

Es una trepadora que se presentó espontáneamente en los Techos Vivos de la Galería Muy Güemes y del Colegio Universitario IES 21, ambos en Córdoba. Las dos obras fueron ejecutadas durante la temporada de invierno y apenas asomo la primavera comenzaron a aparecer.

Su compleja flor tiene una relación simbólica con la religión cristiana y la pasión de Jesús: sus tres estigmas florales representan los tres clavos usados para clavar a Jesús en la cruz; el ovario y su base representa el cáliz de la última cena; las cinco anteras representan las cinco heridas; la corola representa la santa corona, los diez 'pétalos' (en realidad son cinco pétalos y el resto son sépalos) los apóstoles (salvo Judas Iscariote el traidor y Pedro el negador); las hojas viejas también representan las manos de aquellos que lo persiguieron, y las hojas nuevas, la punta de la lanza usada para punzarlo; y, los zarcillos, los látigos con los que lo azotaron.

En la primavera es polinizada y atacada por la oruga llamada "gata peluda" que luego se convierte en la mariposa espejo.

- **Origen:** Nativa del sur de Sudamérica, específicamente de Argentina, Uruguay, Brasil y Perú.
- **Magnitud:** Puede alcanzar entre 15 y 20 m de altura; de crecimiento rápido.
- **Clasificación:** Es una especie trepadora, que mediante zarcillos se enrosca sobre ramas o cuerpos cilíndricos por lo que necesitan de un soporte.
- **Follaje:** Perenne, hojas alternas, palmadas y pentalobuladas; las bases de las hojas tienen zarcillos de 5 a 10 cm por los cuales se enroscan y trepan.
- **Floración:** Flores solitarias y perfumadas de 8 cm de diámetro aproximadamente, de color azul, púrpuro y blanco; están compuestas por 5 pétalos y sépalos muy similares en apariencia con una corola de filamentos azules o violáceos, 5 estambres verdes amarillentos y 3 estigmas púrpuros. En climas tropicales florecen todo el año.
- **Fruto:** Es una drupa de forma ovalada y color naranja, de 5 cm aproximadamente, del cual mamíferos y aves se alimentan al tiempo que dispersan sus semillas.
- **Valoración ornamental:** Su valor ornamental reside en sus hermosas y excéntricas flores solitarias, y sus hojas y los zarcillos que brillan según la posición del sol.
- **Exposición solar:** Pleno sol, media sombra ligera.
- **Riego:** Moderado en el invierno y frecuente a partir de la primavera y verano.
- **Clima:** Templado, sensible a las heladas fuertes, en las que su parte aérea se puede ver perjudicada (aunque luego rebrotará). Posee una tolerancia relativamente moderada, tolerando hasta los 0 °C.
- **Suelo:** Prefiere suelos ricos en materia orgánica y bien drenada.
- **Reproducción:** Se multiplica por semillas.
- **Usos:** Para cubrir muros, rejas, pérgolas y todo lugar de donde se pueda sujetar y trepar a través de sus zarcillos, necesita tener sobre que enroscarse.

<http://plantasyjardin.com/2011/04/passiflora-caerulea-pasionaria-flor-de-la-pasion-mara-cuya/>

Plumerillo o Cola de Zorro (Cortaderia Selloana)



Fuente: <https://goo.gl/8fNK2q>

Se acomodan a cualquier tipo de suelo y soporta cualquier clima. Eso sí, hay que tener cuidado con ellas dado que son invasivas. Instaladas en techos vivos han superado inviernos extremos y sofocantes veranos: en veranos muy secos se vuelven completamente amarillas, dando sensación de que están secas, pero es solo la apariencia apenas mejora el clima vuelven a reverdecer o a su color morado las que son de esa clase.

- **Origen:** Nativa de Argentina; especie endémica en Sudamérica.
- **Magnitud:** 1º magnitud, desde 1 a 3 m de altura, con un amplio diámetro entre 2 y 3 m. Forma matas de gran porte. De crecimiento muy rápido, es una especie muy invasora, con raíces profundas y gruesas.
- **Follaje:** Perenne de hojas rígidas, arqueadas y de bordes cortante; de color verde claro. El follaje se mantiene verde durante todo el año, formando densas matas.
- **Floración:** Inflorescencias en densas panículas, sedosas y plumosas de color crema, blanco y rosado; sobresalen de la mata, desde la primavera hasta fines de verano. En la época invernal se puede aún observar las inflorescencias.
- **Exposición solar:** Pleno sol, media sombra.
- **Clima:** Muy rústica; se adapta a cualquier tipo de climas. Tolera sequías, climas fríos y vientos.
- **Suelo:** Se adapta a cualquier tipo de suelo, inclusive se desarrolla muy bien en los encharcados. Prefiere suelos húmedos y bien drenados.
- **Usos y valoración ornamental:** Es una de las gramíneas más populares y más utilizadas en todo el mundo, por su valor ornamental, por su escaso requerimiento de mantenimiento, como por su amplia adaptación a diversos climas y suelos. Es una especie rústica e invasora, por lo que en sitios pequeños es recomendable el control de su desarrollo.
- **Poda:** Es recomendable realizar una poda de mantenimiento, podando las inflorescencias secas o a medida que estas comiencen a secarse así como también la mata (a no más de 1 metro sobre el piso). Como tarea de mantenimiento y de rejuvenecimiento de la planta, una vez al año, a finales del invierno y/o cuando se observa que la planta empieza a despertar. Eliminar todo el follaje seco.

La Chilca (*Flourensia campestris*)



Fuente: <https://goo.gl/sjqfVx>

Fuente: <https://goo.gl/qHrA12>

Arbusto de hojas brillantes y flores amarillas. Con sus mismas hojas se puede producir insecticidas naturales y aceites esenciales. Forma matas de gran porte. De crecimiento muy rápido.

- **Origen:** Nativa de Argentina; especie endémica en Sudamérica.
- **Magnitud:** 1° magnitud, de 1 a 3 metros de altura, con un amplio diámetro entre 2 y 3 m.
- **Follaje:** Perenne, de hojas rígidas, arqueadas y de bordes cortante de color verde claro. El follaje se mantiene verde durante todo el año, formando densas matas.
- **Floración:** Flores amarillas, liguladas en el margen y tubulosas en el disco, en capítulos de 3 a 4 cm de diámetro agrupados en cimas terminales.
- **Exposición solar:** Pleno sol, media sombra.
- **Suelo:** Se adapta a cualquier tipo de suelo, inclusive se desarrolla muy bien en suelos secos y bien drenados.
- **Usos y valoración ornamental:** Es una especie rústica; es la planta que adorna el camino de las sierras bajando a San Marcos Sierra. En sitios pequeños, es recomendable el control de su desarrollo.
- **Podar:** Es recomendable realizar una poda de mantenimiento, podando las inflorescencias secas o a medida que estas comiencen a secarse así como también la mata (a no más de 1 metro sobre el piso). Como tarea de mantenimiento y de rejuvenecimiento de la planta, una vez al año, a finales del invierno y/o cuando se observa que la planta empieza a despertar se debe eliminar todo el follaje seco.

Canuto (*Mentzelia scabra* var. *Cordobensis*)



Fuente: <http://www.floradecordoba.com>.

Es de aparición espontánea en todos los techos vivos que hemos realizado: pájaros insectos, el viento y posibles semillas en el sustrato utilizado, causan su aparición y desarrollo.

- **Origen:** Nativa de Argentina; especie endémica en Sudamérica.
- **Magnitud:** Subarbusto, áspero, de hasta 1 m de altura, totalmente cubierto por pubescencia hirsuta, y vistosas flores amarillas-anaranjadas reunidas en cimas terminales.
- **Follaje:** Perenne, de hojas rígidas, arqueadas y de bordes cortantes de color verde claro. El follaje se mantiene verde durante todo el año, formando densas matas.
- **Fruto:** Cápsula cilíndrica de 2 a 3 cm de largo, pubescencia hirsuta, cáliz.
- **Floración:** Corola amarillo oro de cerca de 2 cm de diámetro, pétalos acuminados; estambres numerosos, filamentos amarillos y anteras blanco cremosas, dispuestos en 2 series, la serie interna más corta. Cáliz con segmentos lineales o estrechamente triangulares. Flores reunidas en cimas paucifloras y cortamente pedunculadas.
- **Exposición solar:** Pleno sol, media sombra.
- **Clima:** Muy rústica; se adapta a cualquier tipo de climas. Tolera sequías, climas fríos y vientos.
- **Suelo:** Aarenosos, secos y pedregosos.
- **Usos y valoración ornamental:** Utilizada por sus vistosas flores.
- **Poda:** Es recomendable realizar una poda de mantenimiento, podando las inflorescencias secas o a medida que estas comiencen a secarse así como también la mata. Como tarea de mantenimiento y de rejuvenecimiento de la planta, una vez al año, a finales del invierno y/o cuando se observa que la planta empieza a despertar, eliminar todo el follaje seco.

Lagaña de perro (*Caesalpinia gilliesii*)



Fuente: <https://goo.gl/Qftvib>

Sus flores se abren al atardecer y son polinizadas por mariposas nocturnas. Durante el día permanecen marchitas. De gran valor ornamental, la planta entera se usa como insecticida en el norte de la Provincia de Córdoba, y con las flores se tiñen de color amarillo las lanas y raíces.

Este arbusto es insectívoro: en todos sus tallos floríferos, vainas, etc., existen glándulas (pelos glandulíferos) que segregan un líquido pegajoso y venenoso para los insectos.

- **Origen:** Nativa de Argentina; especie endémica de Argentina central y occidental, pero muy difundida en otros países como ornamental.
- **Magnitud:** Arbusto caducifolio de 1,00 a 2,00 m de altura.
- **Follaje:** Hojas compuestas, de 6 a 18 cm, glabras, de 6 a 14 pares de pinas opuestas y alternas de 1.5 a 3 cm, con 6 a 10 pares de folíolos, estípulas anchas y persistentes. Tallos muy glandulosos y con pubescencia rojiza, de olor desagradable.
- **Fruto:** Vaina lineal, pubescente, de 5 a 10 cm de largo.
- **Floración:** Corola amarilla limón, pétalos ovales, de 1.5 a 3 cm; estambres exsertos, con filamentos rojos, de 7 a 9 cm y anteras pequeñas; estilo rojo, filiforme de 6 a 9 cm. Cáliz glanduloso, de 1 a 2.5 cm. Inflorescencias en racimos terminales, erectos, glandulosos y pubescentes, pedicelos de 2.5 cm
- **Exposición solar:** Pleno sol.
- **Clima:** Muy rústica; se adapta a cualquier tipo de climas. Tolera sequías, climas fríos y vientos, en regiones áridas y semi-áridas.
- **Suelo:** Se adapta a una amplia gama de suelos, pero principalmente, en arenosos, secos y pedregosos.
- **Usos y valoración ornamental:** Ornamental por sus flores tan excéntricas.
- **Poda:** No se realiza poda.

Jarrilla (*Larrea divaricata*)



Fuente: <https://goo.gl/Li->

- **Origen:** Nativa de Argentina; especie endémica de Argentina central y occidental.
- **Magnitud:** Arbusto de 1 a 3 m de altura, resinoso, flores amarillas, hojas bilobadas.
- **Follaje:** Hojas subsésiles, de 1 cm de longitud, con 2 lóbulos unidos en la base, con nervaduras paralelas y tricomas brillantes, tallos leñosos muy ramificados y pegajosos.
- **Floración:** Amarillas, hojas bilobadas. de 1 a 3 cm, solitarias, con 5 pétalos libres, amarillos, 5 sépalos pubescentes, verdoso-amarillento, 10 estambres con escamas amarillentas en la base.
- **Exposición solar:** Pleno sol.
- **Clima:** Muy rústica; se adapta a cualquier tipo de climas. Tolera sequías, climas fríos y vientos, en regiones áridas y semi-áridas.
- **Suelo:** Se adapta a una amplia gama de suelos, pero principalmente, en arenosos, secos y pedregosos.
- **Usos y valoración ornamental:** Ornamental por sus vistosas flores; Posee abundante resina y un aroma característico.
- **Poda:** No se realiza poda.

Llantén (*Plantago* sp)



Fuente: <https://goo.gl/z1Lv3x>

- **Origen:** Existen aproximadamente 300 especies distribuidas en todo el mundo, que tienen en común la presencia de mucílago en sus semillas.
- **Magnitud:** Rastrera de 0,10 m a 0,60 m de altura, resinoso, flores amarillas, hojas bilobadas
- **Follaje:** Hojas arrosietadas, lanceoladas a elíptico-lanceoladas, de 6-10 cm de longitud y 4-6 cm de ancho, con pubescencia lanosa en ambas caras. El escapo floral es lanoso, de 18-25 cm. Herbácea, perenne de crecimiento silvestre. No posee tallos, sus hojas crecen desde la raíz.
- **Floración:** Las flores son tetrámeras reunidas en espigas de 3 a 14 cm que surgen desde la base de las hojas. Habitualmente, el llantén florece a comienzos de la primavera. Las flores son de una tonalidad verde muy clara casi blancas. Las semillas del llantén son muy pequeñas, no superan los 3 milímetros de longitud y son de un color café oscuro.
- **Exposición solar:** Pleno sol, semi-sombra.
- **Clima:** Muy rústica; se adapta a cualquier tipo de climas. Tolera sequías, climas fríos y vientos, en regiones áridas y semi-áridas.
- **Suelo:** Se adapta a una amplia gama de suelos, pero principalmente suelos arenosos, secos y pedregosos.
- **Usos y valoración ornamental:** Erróneamente catalogada como maleza, tiene vistosas hojas color verde brillante; planta achaparrada para uso como cubresuelo. Suele brotar espontáneamente en los techos vivos.
- **Poda:** No se realiza poda.

Poleo (*Lippia turbinata*)



Fuente: <https://goo.gl/TTXADT>

- **Origen:** Todo el centro y Oeste de la Argentina, (Salta, Tucumán, San Juan, San Luis, Mendoza, Chaco, Córdoba, Catamarca, La Rioja). Ocupa las terrazas aluviales de los arroyos serranos.
- **Magnitud:** Suele alcanzar hasta 1,50 m de altura.
- **Follaje:** Caduco, de color verde claro. Hojas simples, opuestas o ternadas, pequeñas, de alrededor de 1 cm de largo, de forma lineal-lanceolada a lanceolada, ásperas en la cara superior, con bordes aserrados en la porción superior y dispuestas en cada axila un fascículo de hojas reducidas, verde grisáceas. Tronco de corteza grisácea que se desprende en hilachas, con entrenudos muy próximos entre sí.
- **Floración:** Flores blancas, pequeñas, de unos 4 mm de largo, dispuestas en fascículos axilares globosos, con pedúnculos breves de 1 cm de largo, turbinados en la fructificación.
- **Exposición solar:** Pleno sol.
- **Clima:** Muy rústica; se adapta a cualquier tipo de climas. Tolera sequías, climas fríos y vientos, en regiones áridas y semi-áridas.
- **Suelo:** Principalmente en suelos arenosos, secos y pedregosos.
- **Usos y valoración ornamental:** Ornamental por sus vistosas flores.
- **Poda:** No se realiza poda.

Nota: Es una de las especies que figura en listados de vegetales presionados por la sobre-recolección.

Flor de Santa Lucía (*Commelina erecta* L.)



Fuente: <https://goo.gl/h6djHW>

- **Origen:** Se encuentra desde el Sur de Estados Unidos hasta Argentina.
- **Magnitud:** Sus tallos de 90 cm o más son ramificados casi desde la base, a veces con pelillos.
- **Follaje:** Sus hojas, alternas, de hasta 15 cm de largo y 3 cm de ancho, algo puntiagudas, hacia la base se tornan redondeadas y con un par de pequeños lóbulos (aurículas) a los lados, luego se hacen tubulares formando la vaina que envuelve al tallo, con pelos blancos principalmente sobre la vaina.
- **Floración:** Se reconoce por la combinación de dos pétalos azules (raramente lilas o blancos) con uno pequeño blanco, y la envoltura de las flores (“quesadilla”) con el borde parcialmente fusionado, generalmente ubicados en la punta de los tallos y a veces algunas en las axilas de las hojas superiores; consisten de varias flores envueltas por una bráctea doblada longitudinalmente sobre sí misma (como una quesadilla), con los bordes posteriores casi rectos y fusionados, de hasta 2 cm de largo, puntiagudas, a veces cubiertas de pelillos, con venillas transversales entre las venas paralelas principales. Generalmente sólo una flor se presenta abierta y sobresaliendo, mientras que el resto se encuentran en botón y ocultas dentro de la bráctea.
- **Exposición solar:** Pleno sol.
- **Clima:** Muy rústica; se adapta a cualquier tipo de climas. Tolera sequías, climas fríos y vientos, en regiones áridas y semi-áridas.
- **Suelo:** Principalmente en suelos arenosos, secos y pedregosos.
- **Usos y valoración ornamental:** Ornamental por sus flores azul turquesa vistosas formando bouquets achaparrados.
- **Poda:** No se realiza poda.

Borraja de campo (*heliotropium amplexicaule*)



Fuente: <https://goo.gl/Qja5to>

- **Origen:** Calamuchita, Capital, Colón, Cruz del Eje, Ischilín, Minas, Pocho, Puni-lla, Rio Cuarto, Rio Primero, Rio Segundo, San Alberto, San Javier, Santa María, Sobre-mente, Totoral, Tulumba.
- **Magnitud:** 10 a 30 cm de alto.
- **Follaje:** Hojas alternas, casi sin pecíolo, con borde sinuado. Tallos ramificados, vellosos. Frutos como cápsulas dicocas, pequeñas, cada coco con dos óvulos.
- **Floración:** Flores sésiles, con corola tubulosa de 1 cm de diámetro, lila con cen-tro amarillo. En la garganta posee 5 estambres sésiles. Gineceo pequeño con estigma en forma de sombrero. Cáliz con sépalos de 3 a 4 mm con muchos pelos.
- **Exposición solar:** Pleno sol.
- **Clima:** Se adapta a cualquier tipo de climas. Tolera sequías, climas fríos y vien-tos, en regiones áridas y semi-áridas.
- **Suelo:** Arenosos.
- **Usos y valoración ornamental:** Ornamental por sus vistosas hojas color lila bri-llante que se destacan en el árido bosque serrano.
- **Poda:** No se realiza poda.

Abelia (*Abelia grandiflora*)



Fuente: <https://goo.gl/GMbt7D>

- **Origen:** Nativa de Asia.
- **Magnitud:** Arbusto de 1 a 3 m de altura.
- **Follaje:** La *Abelia grandiflora* es una especie semirústica de crecimiento vigoroso, cultivada tanto por su follaje como por su abundante y larga floración. Tiene ramas arqueadas y sus hojas son pequeñas, de color verde oscuro brillante.
- **Floración:** Flores: de 1 a 1,5 cm de largo, blanco-rosadas, dispuestas en inflorescencia en la extremidad de las ramitas. Después de la floración persiste el cáliz de color rojizo.
- **Época de floración:** desde la primavera hasta principios del otoño. Es una planta poco común por su período de floración excepcionalmente largo. Flores tubulares coloreadas de blanco rosáceo, ligeramente perfumadas. Fruto aqueniforme, correoso, alargado y coronado por el cáliz persistente. Florece óptimamente a pleno sol.
- **Exposición solar:** Pleno sol.
- **Clima:** Muy rústica; es fácil de cultivar, resiste heladas, sequía y suelos pobres.
- **Suelo:** Suelo blando, permeable, bien abonado y no calcáreo.
- **Usos y valoración ornamental:** Puede plantarse al lado de otras especies, aisladamente, pero es mejor que componga masas uniformes o, al menos, que las manchas formadas con ella sean extensas y amplias. Muy resistente a plagas.
- **Poda:** Hay que eliminar las ramas viejas o muy leñosas al ras en la primavera. De este modo, la planta recibirá más aire y luz y formará ramas nuevas.

Lavanda (*Lavandula angustifolia*)



Fuente: <https://goo.gl/GMbt7D>

- **Origen:** Región mediterránea.
- **Magnitud:** Arbustillo de hasta 1 m de alto. Existen variedades enanas para ribazos que alcanzan tan sólo unos 25 cm.
- **Follaje:** Arbusto semicaducifolio, Los tallos son gruesos y leñosos y se extienden si no se podan. Las hojas son largas (de unos 7,5 cm), puntiagudas y muy finas, de un color gris tomentoso al principio, que se va volviendo verde
- **Floración:** Las flores se agrupan en espigas terminales azuladas. Florece en verano.
- **Exposición solar:** Pleno sol.
- **Clima:** Muy rústica; adaptación: muy buena en variadas condiciones.
- **Suelo:** Suelo blando, permeable, bien abonado y no calcáreo.
- **Usos y valoración ornamental:** Puede plantarse al lado de otras especies o aisladamente, pero es mejor que componga masas, porque atrae con su aromas a abejas que facilitan la polinización.
- **Poda:** No se realiza poda.

Bulbines (Bulbine frutescens-Bulbine caulescens)



Fuente: <https://goo.gl/QhUKkA>

- **Origen:** Nativo de Sudáfrica.
- **Magnitud:** Forma matas de hasta 30 cm de altura y de mayor diámetro; de rápido crecimiento.
- **Follaje:** Perenne, hojas lineales, carnosas, cilíndricas y huecas de unos 15 cm de longitud promedio, aunque la medida suele ser variable según la especie. De color verde medio y según la variedad a veces ligeramente azuladas.
- **Floración:** Las flores dispuestas en espigas de 45 cm de longitud, presentan diferentes tonos de color amarillo o naranja, se abren progresivamente y están formadas por 6 pétalos en forma de estrella. Florece desde la primavera, durante el verano e incluso hasta el otoño. Sus flores atraen a las abejas.
- **Fruto:** En cápsula de forma redonda, pequeño de color negro, contiene semillas que son dispersas por el viento.
- **Exposición solar:** Pleno sol, media sombra ligera.
- **Clima:** Tolera medianamente las leves heladas. Resiste las sequías.
- **Suelo:** Preferentemente suelo rico en materia orgánica y bien drenado.
- **Usos y valor ornamental:** Son ideales para el uso en borduras, canteros, jardinerías; para cubrir grandes extensiones y la formación de macizos y arriates florales, ya sea como única especie y/o combinándolo con otras herbáceas perennes o arbustos de diferentes magnitudes, contrastando colores y texturas. Es una especie de bajo mantenimiento y de fácil cultivo, por lo que es adecuado tenerlos en cuenta para jardines con bajas necesidades hídricas, jardines rocosos y que requieran poco cuidado.

Tradescantia (Tradescantia zebrina sp)



Fuente: <https://goo.gl/76tKCG>

- **Origen:** México.
- **Follaje:** Hojas aovadas-lanceoladas, de 4 a 8 cm de largo, púrpuras en la cara inferior, provistas de dos bandas plateadas longitudinales en la superior.
- **Floración:** Flores pequeñas, blanquecinas, dispuestas en inflorescencia protegida por brácteas. Época de floración: Primavera-verano.
- **Exposición solar:** Pleno sol, media sombra ligera.
- **Clima:** Escasa, no tolera las heladas.
- **Suelos:** Liviano y fértil; sustrato compuesto por resaca de río y tierra negra.
- **Luminosidad:** Intensa, con luz solar directa de la mañana.
- **Humedad del ambiente:** Prefiere atmósfera húmeda.
- **Riego:** Moderado, cada 3 o 4 días en verano y semanal en invierno.
- **Usos y valor ornamental:** Son ideales para el uso en borduras, para cubrir grandes extensiones y la formación de macizos, ya sea como única especie y/o combinándolo con otras herbáceas perennes o arbustos de diferentes magnitudes, contrastando colores y texturas. Es una especie de bajo mantenimiento y de fácil cultivo, por lo que es adecuado tenerlos en cuenta para jardines con bajas necesidades hídricas, jardines rocosos y que requieran poco cuidado. Su color violáceo pleno y a rayas hace que se destaque cubriendo suelos.

Menta (*Mentha spicata*)



Fuente: <https://goo.gl/76tKCG>

Arbusto perenne, sus aromáticas hojas son muy utilizadas para decorar y aromatizar una gran variedad de comidas, infusiones y en la pastelería. También es empleada como hierba medicinal y en la industria de la perfumería. El olor a menta, se debe al mentol, uno de sus aceites esenciales. Puede considerársela invasiva, sino se la controla, por el tipo de raíces rastreras y extensivas que posee.

- **Origen:** nativa de Europa, de la región del mar Mediterráneo.
- **Magnitud:** Alcanza hasta 60 cm de altura.
- **Follaje:** Perenne. Hojas aromáticas, lanceoladas, aserradas y pilosas.
- **Floración:** Flores pequeñas, de color blanco, dispuestas en racimos. Florece en verano.
- **Exposición solar:** Es ideal la ubicación a media sombra. Tolerancia el pleno sol, aunque puede desmejorar un poco en su color (tornándose amarilla) e incluso se pueden quemar las hojas en los bordes, sobre todo si padece el sol de la tarde.
- **Clima:** De clima templado.
- **Suelo:** Requiere de suelo fértil, excelentemente drenado, húmedo, fresco y rico en materia orgánica.
- **Usos y valor ornamental:** Ideal para cultivar en todo tipo techos. Infaltable en la huerta familiar.

Tomillo (*Thymus vulgaris*)



Fuente: <https://goo.gl/Uxk2xs>

Arbusto muy rústico, perenne, leñoso, muy ramificado, con tallos sarmentosos y nudosos; si no se lo controla tiende a tener un crecimiento desordenado en cuanto a su diámetro. Siendo una de las principales plantas aromáticas, es indispensable en cualquier huerta familiar; forma parte del clásico ramillete de hierbas aromáticas. Sus hojas y flores se pueden utilizar tanto frescas como secas.

- **Origen:** Nativa de la región mediterránea occidental europea.
- **Magnitud:** De pequeño porte, entre 10 y 30 cm de alto.
- **Follaje:** Perenne, minúsculas hojas de color verde grisáceo, opuestas, lanceoladas o lineales con pecíolos cortos y muy aromáticas; sus pequeñísimas hojas le dan la capacidad de reducción de transpiración de la planta por lo que le permite soportar fuertes sequías.
- **Floración:** Flores pequeñas y tubulares, blancas, rosadas o púrpura claro, agrupadas formando una espiguilla terminal. Florece en verano.
- **Exposición solar:** Pleno sol o media sombra ligera.
- **Clima:** Totalmente resistente tanto a heladas como a fuertes sequías.
- **Suelo:** Muy permeable, excelentemente drenado, ya que uno de sus peores enemigos es el exceso de agua. Evitar suelos ácidos, encharcados y húmedos. Se adapta muy bien a terrenos secos, calizos y rocosos.
- **Usos y valor ornamental:** Es una especie ideal para cultivar en jardines rocosos, en altura o para armar taludes, en áreas de clima seco y sobre todo en jardines de bajo mantenimiento, ya que es una planta muy fácil de cultivar y carece de cuidados.

<https://www.floresyplantas.net/cultivo-del-thymus-vulgaris/>

Geranio (*Pelargonium* spp.)



Fuente: <https://goo.gl/hyBE9V>

Los geranios son plantas de exterior con flores de atractivos y vivos colores. Son bastante resistentes; han dado resultado muy eficiente en la perdurabilidad de los techos vivos en cuanto a la resistencia y capacidad de adaptación a los vientos.

- **Origen:** Nativa de Sudáfrica; introducida en América por los españoles.
- **Tallo:** Presentan un tallo grueso, ramificado desde la base y cubierto por pelos glandulares.
- **Follaje:** Las hojas pueden ser opuestas o alternas, simples o compuestas, ligeramente lobuladas o con bordes serrados, pecioladas, con pelos glandulares, y generalmente con estípulas en la base. La superficie de la hoja es curvada, de manera que el agua se desliza hacia el peciolo de la misma. El color de ésta depende de la variedad, pudiendo presentar bandas de distintos colores (negro, castaño, rojizo, amarillo).
- **Floración:** Sus flores se agrupan en inflorescencias terminales en umbela. La flor individual es zigomorfa, con cinco pétalos, de los cuales los dos superiores son más grandes que los tres inferiores. Presenta de 2 a 7 estambres fértiles, un estilo con estigma de cinco lóbulos y un tubo nectarífero alargado.
- **Exposición solar:** Pleno sol o media sombra ligera.
- **Clima:** Totalmente resistente tanto a heladas como a fuertes sequías.
- **Suelo:** Muy permeable, excelentemente drenado, ya que uno de sus peores enemigos es el exceso de agua. Evitar suelos ácidos, encharcados y húmedos. Se adapta muy bien a terrenos secos, calizos y rocosos.
- **Usos y valor ornamental:** Es una especie ideal para cultivar en jardines rocosos, en altura o para armar taludes, en áreas de clima seco y sobre todo en nuestros jardines de bajo mantenimiento, ya que es una planta muy fácil de cultivar y carece de cuidados.

Salvia (Salvia officinalis)



Fuente: <https://goo.gl/NGvHhx>

Pequeño arbusto aromático y medicinal. Antiguamente considerada como una hierba sagrada por los romanos por sus amplias cualidades tanto culinarias como medicinales. Su nombre Salvia viene del latín salvare, que significa curar o salvar.

- **Origen:** Nativa de la cuenca mediterránea, donde crece de manera silvestre, hasta los 800 metros sobre el nivel del mar.
- **Magnitud:** Hasta 75 cm de alto aproximadamente.
- **Follaje:** Perenne, de hojas opuestas, gruesas pero blandas, oblongas, aromáticas, aterciopeladas y vellosas, de color verde grisáceo pálido. En climas con inviernos muy fríos suelen perder las hojas. Tallo cuadrangular, erguido, ramificado, recubiertos por pelos cortos y de color blanquecino.
- **Floración:** Las flores se agrupan en espigas terminales de 3 a 6 flores en el extremo de las ramas, de color azul violáceo o blanco. Florece desde fines de la primavera hacia comienzos del verano, solamente en climas cálidos.
- **Exposición solar:** Pleno sol, media sombra ligera.
- **Clima:** Rústico, resistente y cálido. Tolera condiciones de sequía.
- **Suelo:** Pobre, buen drenaje, no tolera encharcamientos ni excesos de riego. Son preferibles suelos secos y áridos.
- **Valor ornamental:** Es un arbusto muy decorativo en jardines rocosos. De bajo mantenimiento, solamente hay que asegurarse que tenga pleno sol, buen drenaje y poco agua. Ideal para cultivar en nuestro techo, en el suelo o en macetas y en todo tipo de contenedores. Es apta para el cultivo en interiores muy iluminados. Si las plantamos en grupos con una densidad de plantación alrededor de 5 a 10 plantas por metro cuadrado según la variedad, se formarán masas voluminosas de color verde grisáceo con una gran cantidad de espigas florales, generalmente de color azulado.

Orégano (*Origanum vulgare*)



Fuente: <https://goo.gl/oCdqye>

Planta perenne con hábito rastrero, en forma de mata y base lignificada.

- Origen: Región mediterránea.
- Magnitud: Alcanza un diámetro de 60 cm y una altura aproximada de unos 40 cm.
- Follaje: Perenne, de hojas pequeñas y aromáticas, opuestas, ovaladas, a veces dentadas, de color verde oscuro y pubescentes en el envés.
- Floración: Florece durante el verano, en pequeñas flores melíferas, tubulares, bilabiadas y de color blanco, rosado o púrpura.
- Exposición solar: Pleno sol.
- Clima: Cálido. Resistente a las heladas.
- Suelo: Algo fértiles, excelentemente drenado, rocosos o con gravilla y preferentemente alcalinos.
- Usos y valor ornamental: Ideal y muy adecuada para crecer en los techos, en bordes de senderos, taludes, sobre suelos secos y rocosos.

Cedrón (*Aloysia triphylla*)



Fuente: <https://goo.gl/3k1BX2>

- **Origen:** Nativa de Sudamérica, se la ve ampliamente cultivada en Bolivia, Chile y Argentina, donde crece de manera silvestre.
- **Magnitud:** Puede alcanzar hasta los 3 m de alto.
- **Follaje:** Perenne, con hojas lanceoladas, sésiles o cortamente pecioladas, en verticilio (dispuestas de tres en tres en cada nudo); de color verde pálido y medio. Sus aromáticas hojas poseen un intenso aroma a limón, cuando se las frota. De tallos largos y delgados, subleñosos, con pequeñas costillas longitudinales.
- **Floración:** Las diminutas flores tubulares, de color blanco o rosa violáceo, se abren en forma de estrella de cuatro puntas. Florece a finales de la primavera y/o comienzos del verano.
- **Exposición solar:** Pleno sol, media sombra.
- **Clima:** Clima templado; tolera leves heladas.
- **Suelo:** Prefiere suelos bien drenados, de textura ligera y riego abundante en verano.
- **Poda:** La madera muerta se elimina a principio del verano y requiere una poda importante a finales del invierno, para mantener la forma arbustiva y estimular la floración.
- **Usos y valor ornamental:** La hemos utilizado por sus raíces adaptables a poco sustrato, también porque mediante poda podemos recrear pequeños árboles. Es sumamente aromática, alimonada perfuma el ambiente.

Romero (*Rosmarinus officinalis*)



Fuente: <https://goo.gl/4E86G6>

Arbusto, perenne, de crecimiento lento. De porte erguido y compacto, muy ramificado, con ramas leñosas, densamente recubiertas por sus estrechas hojas. Es una especie melífera, atrae a las abejas, y éstas con el néctar de sus flores, fabrican una de las mieles más valoradas en el mercado. En la antigüedad, lo llamaban, la hierba de las coronas, porque se entrelazaba en éstas junto con el Laurel y el Mirto, para hacer coronas para guerreros triunfantes.

- **Origen:** Nativo de la región Mediterránea, sur de España y norte de África.
- **Magnitud:** Puede llegar hasta los 2 m de alto y de diámetro.
- Verde oscuro en el haz y con pelos blanquecinos en el envés, que cumplen la función de retener la humedad.
- **Floración:** Produce pequeñas florcitas bilabiadas, de un color entre liláceo y azul lavanda, desde el otoño y la primavera. Según el clima puede tener floraciones prolongadas. Su fruto es de color parduzco.
- **Exposición solar:** Pleno sol. Tolera media sombra ligera.
- **Clima:** De climas templados. Proteger de las heladas y de climas muy fríos.
- **Suelo:** No es exigente en cuanto a los requerimientos edáficos. Prefiere suelos bien drenados, secos, arenosos, y permeables. Se desarrolla perfectamente en suelos pobres. Evitar excesos de agua y encharcamientos.
- **Usos y valor ornamental:** Es principalmente cultivado como planta aromática con fines culinarios. Es muy útil en la formación de setos, borduras y macizos de arbustos, dando un aspecto muy mediterráneo, donde crece espontáneamente. Es apto para el cultivo en altura en tanto en techos vivos como en contenedores, jardineras macetas etc. Ideal para jardines de bajo mantenimiento y jardines de rocallas.

Especies hortícolas en techos verdes

Ornela Ruggia

Matias Giraudo

Introducción

La idea de terrazas verdes adquiere protagonismo en las últimas décadas como estrategia ambiental frente a escenarios críticos, debido a la capacidad que tiene el plano superior de: capturar agua de lluvia; mejorar el aislamiento térmico; enfriar el aire de los microclimas urbanos; disminuir ruidos y otorgar valor agregado a la propiedad; cumplir funciones de ocio y recreación; 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. No todas las especies son aptas para ser cultivadas en los techos debido a que los perfiles no suelen ser muy profundos. El cultivo de hortalizas se puede hacer directamente sobre los techos de las viviendas, en contenedores o macetas.



Imagen 1: Terraza de Don Andrés (Márquez,



Imagen 2: Terraza de Don Andrés (Márquez,

¿Qué especies hortícolas podemos sembrar en terrazas verdes?

- Hortícolas que se siembran durante todo el año: Acelga, Achicoria, Rúcula, Escarola, Lechuga
- Hortícolas de Otoño-invierno: Arveja, Cebolla, Ajo Rabanito, Coles: Repollo, Coliflor, Brócoli, Frutilla, Remolacha
- Hortícolas de Primavera-verano: Calabacín, Pepino, Zapallo tronco, Tomate, Pimiento, Berenjena

Formas de siembra

Las plantas, para generar descendencia desarrollaron diferentes estrategias de reproducción. En algunos casos producen semillas que darán nuevas plantas y en otros



Imagen 3: autora Contreras Eugenia, 2018

se usan partes de las mismas plantas para obtener individuos iguales a quien les dio origen.

Esto hace que podamos decir que las plantas se reproducen de manera:

- Sexual, originando semillas.
- Asexual, por medio de tallos, raíces, hojas.

En el caso de que la reproducción sea sexual la siembra puede ser:

- Directa, las semillas se colocan directamente en el terreno definitivo en el que crecerán las plantas hasta el momento de la cosecha. La forma de sembrar las semillas de manera directa depende del tamaño de las semillas, si las semillas son muy pequeñas como las de rabanito o perejil la siembra será al voleo como se muestra en la figura 1. Las semillas medianas o grandes como las arvejas o el zapallo se siembran

en líneas o a golpes (figura 2). Una vez que realizamos la siembra hay que tapar con un poco de tierra y luego regar.

- En almácigos, ésta se realiza cuando las semillas son muy pequeñas o demoran en germinar. El almácigo puede ser un pequeño espacio en el patio o un cajón en el techo especialmente preparado con tierra abonada y en un lugar protegido de vientos, heladas, sol fuerte. Otra manera de realizar almácigos es sembrar en recipientes individuales y colocarlos dentro de la almaciguera para protegerlos del frío. Existe una amplia gama de envases destinados a esta actividad desde potes de yogur, macetitas individuales y mapas, etc.

Para todas las formas de siembra la distancia entre plantas debe ser programada según el tamaño que tendrán las plantas adultas.



Imágenes 4, 5 y 6: autora Contreras Eugenia, 2018

Prácticas culturales

Ralear

Esta práctica es muy importante en especial para hortalizas de siembra directa. Consiste en dejar espaciadas las plantas arrancando las más débiles en los lugares tupidos. Entresacar cuando el terreno está húmedo y las plantas tengan 15 centímetros de altura.

Desmalezar

Esta práctica se realiza un mes después que se plantaran las hortalizas en el almácigo. Consiste en arrancar de raíz todas aquellas malezas que no favorezcan el desarrollo de las plantas cultivadas. El mejor tiempo de desmalezar es cuando la hierba tiene poco tamaño. Cubriendo la tierra con paja se evita el crecimiento de malezas.

Cobertura de suelo

Se propone como una práctica recomendable para terrazas huertas, la de esparcir material vegetal seco alrededor de las plantas en nuestro techo, en los espacios donde el sustrato queda expuesto. Esto permite que se mantenga la humedad, evita la compactación de suelo y favorece la infiltración de agua. Se recomienda regar posteriormente para que se fije el material vegetal y no quede expuesto a voladuras.

Biopreparados para combatir insectos

Existen bio-enraizantes, bio-fertilizantes, bio-fungicidas y bio-repelentes. Estas preparaciones permiten controlar las plagas que afectan a nuestros cultivos de manera agroecológica, sin la utilización de agroquímicos, esto es importante debido a la cercanía que existe entre la terraza huerta y la vivienda. Además, los bio-fertilizantes y bio-enraizantes, colaboran con la nutrición de la planta, manteniéndola fuerte para que no la ataquen las plagas. La FAO realizó una guía donde se explican las diferentes técnicas para la elaboración de biopreparados: *“Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en agricultura urbana”* disponible en <http://www.fao.org/3/a-i3360s.pdf>



Imagen 7: autora Contreras Eugenia, 2018



Imagen 8: autora Contreras Eugenia, 2018



Imagen 9: autora Contreras Eugenia, 2018

Hortícolas que se siembran durante todo el año

Estas especies requieren entre 5 y 6 horas de luz por día, por lo tanto se las deberá sembrar en un lugar donde haya sombra en algún momento del día. El órgano que se cosecha es la hoja. Rebrotan, por lo tanto pueden tener varios cortes al año.

Acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla)



Imagen 10 : Carlos Zárate, 2016

- **Requerimientos Hídricos:** es un cultivo que necesita en todo momento mantener un estado óptimo de humedad.
- **Forma de siembra:** directa al voleo, o en hileras a chorrillo con posterior raleo.
- **Cosecha:** 60 días después de la siembra, pudiendo cortar planta entera o solo hojas desarrolladas cada 15 días.
- **Asociaciones:** judía, brócoli, coles de Bruselas, repollo, coliflor, col china, col rizada, coles, ajo y cebolla.

Achicoria (*Cichorium intybus*)



Imagen 11: Carlos Zárate, 2016

- **Requerimientos Hídricos:** soporta la sequía pero no de modo excesivo, si se busca cosechar las hojas es conveniente regarla regularmente, en especial durante el verano. No resiste anegamientos.
- **Forma de siembra:** directa y al voleo o en líneas.
- **Cosecha:** se realiza al cabo de unas 8 o 10 semanas luego de haber plantado las semillas.

Rúcula (Eruca Sativa)



Imagen 12: Carlos Zárate, 2016

- **Requerimientos hídricos:** mantener el suelo húmedo evitando anegamientos. Aumentar la dosis de agua días antes de la primera cosecha (primer corte).
- **Formar de siembra:** directa, al voleo o a chorrillo.
- **Cosecha:** el primer corte se realiza luego de los 30 a 45 días después de la siembra. Luego se hacen cortes cada 15 o 20 días, dependiendo de la temperatura.

Escarola (Cichorium endivia)



Imagen 13: <https://goo.gl/PFXbXW>

- **Requerimientos hídricos:** como el sistema radicular de la escarola es muy reducido en comparación con la parte aérea, es por tanto muy sensible a la falta de humedad y no soporta los periodos de sequía. Por lo tanto siempre debe mantenerse el sustrato húmedo.
- **Forma de siembra:** en almácigos, luego se trasplantan cuando los plantines tienen entre 5 y 6 hojas, en hileras cada 25 cm.
- **Cosecha:** el primer corte se realiza a partir de los 40 días después de la siembra. Luego se hacen cortes cada 15 o 20 días, dependiendo de la temperatura.

Lechuga (*Lactuca Sativa*)



Imagen 14: Guillermo Aguirre,

- **Requerimientos hídricos:** para obtener lechugas tiernas se recomienda mantener el suelo húmedo siempre.
- **Forma de siembra:** se puede sembrar directamente en su maceta o techo definitivo o en un cajón para almácigos y luego trasplantar. Se le debe proporcionar un medio fresco para germinar, para ello se debe mantener siempre húmeda la tierra.
- **Cosecha:** se pueden cosechar durante toda su etapa vegetativa.
- **Asociaciones:** remolacha, familia de la col, zanahoria, cebolla, rábano, fresa, acelga, ajo, judías.

De otoño-invierno

Estas especies requieren de pleno sol.

Arveja (*Pisum sativum*)



Imagen 15: <https://goo.>

- **Requerimientos hídricos:** precisan abundante agua durante toda su etapa vegetativa.
- **Forma de siembra:** directa en líneas, al cabo de 7 días aproximadamente germinarán.
- **Cosecha:** para consumo fresco se cosecha la vaina a los 120-150 días después de la siembra, según la textura del grano, evitando que el grano endurezca.
- **Asociaciones:** papa, coles, pepino, zanahoria.
- **Notas:** necesitan de un tutor para crecer.

Cebolla (*Allium Cepa*)



Imagen 16: <https://goo.gl/3mJ6tE>

Ajo (*Allium Sativum*)



Imagen 17: <https://goo.gl/ruHTbF>

- **Requerimientos hídricos:** el suelo debe mantenerse húmedo pero no en exceso ya que el ajo es muy sensible a enfermedades fúngicas.
- **Forma de implantación:** se hacen hoyos en el sustrato del techo o la maceta y se planta el diente de ajo de mayor tamaño

- **Requerimientos hídricos:** durante la primera etapa de vida necesitan mucha agua, en la etapa vegetativa. Cuando comienza a formarse el bulbo necesitan menos agua. Se recomienda dejar de regarlas 20 días antes de cosecharlas.
- **Formas de siembra;** Semillas: en las macetas o directamente en el techo al voleo y se tapan con un poco de tierra o compost, si el invierno es muy frío se las puede cubrir con un nylon. Al llegar la primavera se debe ralear dejando plantas cada 15 centímetros. Se siembra al final del verano. Bulbos: opción para cebolla de verdeo. Se hacen huecos en la tierra de la maceta o techo cada 15 centímetros y se planta un bulbo brotado (brote joven) por hoyo, luego se los cubre de tierra. Se plantan al comienzo de la primavera.
- **Cosecha:** cuando los bordes de las hojas comienzan a amarillarse se deben desenterrar parte de los bulbos, dejándolos en contacto con la tierra para iniciar el secado del bulbo. Unos días después se desentierran completamente y se las deja secar al sol.
- **Asociaciones:** remolacha, familia de la col, zanahorias, acelga, lechuga, pimiento, fresa, tomate.

previamente pelado y si tiene un brote joven mejor. Se recomienda hacerlo a distancia debe ser de 15 centímetros.

- **Cosecha:** se realiza a partir de unos 8 meses después de plantado, cuando más de la mitad de la planta esta amarilla. Se debe dejar de regar el ajo dos semanas antes de la cosecha. Se deben tomar las hojas y sacar la planta por completo. Luego de cosecharlos se los debe dejar una semana al sol o en un lugar seco para que pierdan toda la humedad. Es probable que aparezca en el eje de la planta una vara floral la cual debe ser cortada para favorecer el crecimiento del bulbo.
- **Asociaciones:** frambuesas, acelga, brócoli, coliflor, pepinos, guisantes, lechuga y apio.

Rabanito (*Raphanus raphanistrum*)



Imagen 18: Guillermo Aguirre,

- **Requerimientos hídricos:** el suelo debe mantenerse húmedo durante todo el ciclo. Si el riego es en exceso se pueden provocar pudriciones del rábano u otras enfermedades. Si los riegos son escasos, su sabor será más picante.
- **Forma de siembra:** directa en líneas. Necesitan una profundidad mínima de 10 centímetros. Una vez que crecen es necesario cubrirlo con tierra.
- **Cosecha:** para saber si los rábanos están listos se debe quitar un poco de tierra alrededor de la planta y verificar su tamaño. Para sacarlos de la tierra se deben tomar todas las hojas de la planta y sacarlo.
- remolachas, judías, zanahorias, pepino, lechuga, melón, espinaca y familia de las cucurbitáceas.

Zanahoria (*Daucus carota*)



Imagen 19: Guillermo Aguirre,

- **Requerimientos hídricos:** las semillas de zanahoria necesitan de un proceso de escarificado para germinar, por lo que se recomienda dejarlas en remojo o en un papel húmedo durante dos días previos a la siembra. Durante el cultivo hay que mantener húmeda la tierra y verificar que el agua penetre profundamente ya que el riego superficial no sirve.
- **Forma de siembra:** directa, en líneas. Se hace un hueco y se ponen 4 semillas por hueco. Es común que no germinen todas. Luego se tapa cada hueco con tierra.
- **Cosecha:** se debe sacar una zanahoria y verificar su tamaño, luego se sacan todas con la mano. Si alguna se dañó no se debe guardar con las otras.
- **Asociaciones:** judías, lechuga, cebolla, puerros, pimiento, rábano, tomate.

Coles (Brócoli, repollo, coliflor)



Imagen 20: Carlos Zárate, 2016

- **Requerimientos hídricos:** especies que necesitan riego abundante. Regar luego del trasplante todos los días hasta la fase adulta en la que se disminuirán los riegos a uno por semana.

- **Forma de siembra:** se recomienda añadir un abono. Se adaptan a todas las condiciones climáticas siempre y cuando reciban mucha luz natural. Puedes cultivarlas en macetas o directo en la tierra. En el primer caso, debes elegir contenedores de al menos 20cm x 20 cm x 20 cm mientras que si las plantas en el suelo hay que mantener una distancia de 40 cm. Sembrar las semillas a una profundidad de 0.5 a 1 cm, luego cubrirlas con una fina capa de tierra o compost. Trasplantar luego de 40-50 días prestando atención al cubrir la planta con tierra pues habrá que rellenar hasta la base de las hojas evitando cubrir el brote central.

- **Cosecha:** cuando están tiernas, luego de 60 días después de la siembra.

- **Asociaciones:** remolacha, apio, acelga, pepino, lechuga, cebolla, papa, espinaca, ajo.

Frutilla (Fragaria sp)



Imagen 21: Giesella Cardozo, 2018

- **Requerimientos hídricos:** requieren riego, en verano 2 veces por día y en invierno 2 a 3 veces por semana.

- **Forma de siembra:** directa, tres bolillos. El cultivo se comienza con el plantín proveniente de los estolones de una planta madre que se obtienen en los viveros en Abril y Mayo. Se plantan en Junio-Julio y entra rápido en producción.

- **Cosecha:** el fruto, es en realidad un engrosamiento del receptáculo floral, siendo los “puntitos” que hay sobre ella los auténticos frutos (aquenios). El fruto debe estar rojo y con su aroma característico cosechándolo con cuidado en horas de la mañana conservando las hojitas superiores y un trocito de pedúnculo.

Remolacha (*Beta vulgaris*)



Imagen 22: Carlos Zárate, 2016

- **Requerimientos hídricos:** Se recomienda regarlas con abundante agua. Evitar anegamientos.
- **Forma de siembra:** directa en líneas. Se recomienda realizar escarificación remojando las semillas durante 48 horas, antes de la siembra.
- **Cosecha:** se debe sacar una debajo de la tierra antes de cosechar para verificar su tamaño. Cosechar 120 días aproximadamente después de la siembra.

De primavera-verano

Estas especies requieren de pleno sol.

Calabacín (*Cucurbita Mostacha*)



Imagen 23: <http://viaorganica>.

- **Requerimientos hídricos:** requiere mayor cantidad de agua en los períodos críticos, cuando inicia la floración y durante el engrosamiento de los frutos.
- **Forma de siembra:** directa en líneas. Se depositan tres semillas por hoyo.
- **Cosecha:** se cosecha de 3 a 5 meses después de la siembra. Se cosecha dejando un trozo de pedúnculo para una mejor conservación.

Pepino (*Cucumis Sativus*)



Imagen 24: Elisa Marin, 2018

- **Requerimientos hídricos:** requiere mucha humedad durante toda la etapa vegetativa y reproductiva. Evitar anegamientos.
- **Forma de siembra:** directa y a golpes, dejando caer 3 a 6 semillas por golpe. Cuando las plantas emerjan ralea y dejar dos especies por hoyo.
- **Cosecha:** la cosecha se realiza 60 días después de la siembra con la mano.
- **Asociaciones:** judías, familia de las coles, maíz, rábano, tomate, girasol.

Zapallo de tronco (*Cucurbita máxima* var. Zapallito)



Imagen 25: <https://goo.gl/VEcrmK>

- **Requerimientos hídricos:** el zapallito no requiere mucha agua, se inicia el cultivo cuando el suelo esta con poco porcentaje de humedad. Requiere de riego en la etapa de floración y cuaje (cuando pasa de flor a fruto) de los frutos.
- **Forma de siembra:** directa y en golpes, dos o tres semillas por hoyo. Requiere de altas temperaturas para germinar.
- **Cosecha:** se realiza 45 a 60 días después de la siembra.

Tomate (*Solanum lycopersicum*)



Imagen 26: Elisa Marin, 2018

- **Requerimientos hídricos:** se la debe regar durante todas sus etapas de crecimiento (vegetativa y reproductiva) con una frecuencia de un riego por semana. Se debe evitar mojar el follaje ya que es propensa a enfermedades de hojas.
- **Forma de siembra:** en almácigos. Se deben sembrar las semillas en pequeños envases y cubrirlas con un nylon o media sombra para protegerlas del frío, son muy sensibles. Se pueden dejar los plantines dentro de la casa hasta su trasplante sin la necesidad de colocarle protección. Luego de 3 semanas se debe trasplantar, se puede pasar a una maceta o contenedor o directamente al suelo.
- **Cosecha:** se cosechan con la mano 3 meses después de la siembra.
- **Asociaciones:** espárragos, zanahoria, apio, pepino, cebolla, pimienta, menta, perejil.
- **Nota:** la planta de tomate necesita un tutor para crecer, este puede ser un palo de un metro de alto, a medida que la planta crece se debe guiar para que lo trepe.

Pimiento (*Capsicum Annuum*)



Imagen 27: Elisa Marin, 2018

- **Requerimientos hídricos:** el pimiento, al igual que el tomate no necesita demasiada agua. La frecuencia de riego debe ser baja, un riego por semana, dependiendo de la temperatura. En épocas de mucho calor quizás se puede aumentar la frecuencia a 2 o 3 riegos. En el momento del riego se le debe brindar mucha agua y evitar que se mojen sus frutos.
- **Forma de siembra:** en almácigos. Sembrar las semillas en pequeños recipientes, 6 por recipiente. Dejarlos en un lugar protegidos del frío, dentro de la casa o cubiertos por media sombra. Cuando la planta haya alcanzado los 13 centímetros de alto, ralea y luego trasplantar directamente al suelo o a un contenedor o maceta (uno por planta).
- **Cosecha:** se cosechan de 60 a 100 días después de su siembra en el almacigo.
- **Asociaciones:** Berenjena, acelga, tomate, calabaza.

Berenjena (*Solanum melongena*)



Imagen 28: Elisa Marin, 2018

- **Requerimientos hídricos:** la berenjena necesita mucho riego durante toda su etapa de crecimiento, especialmente durante la época reproductiva. El lugar donde se siembre debe tener buen drenaje.
- **Forma de siembra:** en almácigos. Se deben sembrar en recipientes individuales o en una superficie pequeña para luego trasplantar a recipientes más grandes o directamente al suelo. Es necesario trasplantar a 30 centímetros de profundidad debido a la delicadeza de sus raíces.
- **Cosecha:** se deben cosechar 2 meses después del trasplante. Cuando estén totalmente desarrolladas, antes de que comiencen a envejecer.
- **Asociaciones:** Judías, guisantes, pimiento, espinaca, tomillo.
- **Nota:** es recomendable que cuando la planta alcance los 60 centímetros de altura, se utilice un tutor de un metro que la guíe y que la separe del suelo y la ventile.

Bibliografía

Arguello, M. Baumgratz, F. Benedetto, V. Couretot, J. Lemos, L. Pagani, V. Pogonza, R. Valenzuela, F. 2010. Manual de producción de semillas. Rosario.

FAO. 2011. Manual de producción de hortalizas. Bolivia. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-as972s.pdf>

Goites, E.D. 2008 Manual de cultivos para la huerta orgánica familiar. Ediciones INTA. Buenos Aires. Disponible en <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210764.pdf>

Recurso electrónico <http://www.huertocity.com/index.php/portfolio/asociaciones-de-cultivo/>

FAO. 2013. Los biopreparados para la producción de hortalizas en la agricultura urbana y periurbana. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i3360s.pdf>

La huerta en la terraza

Consejos para lograr una huerta agroecológica en la terraza

Guillermo Aguirre

Introducción

Realizar una huerta en condiciones precarias o con mínimos recursos posibilita agudizar el ingenio, y si a ello le sumamos ganas y esfuerzo podrán llegar a plantearse que el auto-abastecimiento de verduras es posible, siempre y cuando se sume conocimiento y esmero por aprender. Se sugieren una serie de pautas útiles y prácticas que surgen de la observación de algunos huerteros, como así también del conocimiento teórico práctico de las mismas, para la ciudad de Córdoba.

Diseño

Para planificar de manera correcta una producción de verduras u hortalizas en una terraza, balcón o cualquier lugar que no cuente con tierra firme, es necesario:

- a. Contar con 6 horas de luz solar como mínimo para el correcto desarrollo de las plantas. Por ello si el lugar elegido está rodeado de muros altos que dificultan la insolación, es recomendable ubicar los recipientes hacia el Norte, de modo de poder tener acceso a la mayor luminosidad posible.
- b. En el caso de tener un espacio amplio y demasiado expuesto a los vientos, colocar un cercado. A modo de ejemplo, usar una media sombra como barrera en aquel lado de mayor incidencia. En Córdoba, las orientaciones más expuestas suelen ser la Sur, Suroeste y Noreste.
- c. El cercado también es útil para impedir la entrada de animales. De ser necesario, se debe cerrar todo el predio a usar y conformar un lugar o recinto apropiado de uso único para la huerta.
- d. Es menester que el agua se encuentre lo más cerca posible, y que sea potable.
- e. La cantidad de contenedores apropiados, será función del número de integrantes de la familia, como así también del espacio con que se cuente.

Recipientes apropiados para cultivar verduras

En primer lugar, necesitamos conseguir uno o varios recipientes para depositar el

sustrato donde cultivar las hortalizas. En el comercio los hay de todo tipo, como mesas de cultivo, macetas o jardineras de diversas dimensiones y también existen aquellos que se consiguen sin costo alguno, tales como cajones de desecho (de madera), tambores de 25 o 200 litros, envases plásticos que quedan en desuso, o cualquier otro recipiente que nos pueda servir para plantar. Cualquiera sea el caso es necesario, lavar y limpiar bien los mismos, para que no queden sustancias que puedan resultar tóxicas. En general, un contenedor para un huerto de balcón o terraza, debe tener las siguientes características:

- a. Ser liviano, para facilitar el transporte hasta la terraza y no sobrecargar la estructura del edificio. Por lo general, un balcón o terraza están diseñados para soportar cargas. En los cálculos estructurales de construcción de una vivienda, la sobrecarga de uso de forma general en las terrazas accesibles y balcones es de 500 kg/m^2 ; esto significa que en 1 m^2 no puede haber nada que pese más de 500 kg. Esto es válido sólo para terrazas originalmente proyectadas y construidas como accesibles. En terrazas no accesibles, la sobrecarga total puede ser de sólo 100 kg/m^2 .
- b. Tener buen drenaje para eliminar el exceso de agua en épocas de lluvia o ante un riego no controlado. Con ello evitamos asfixiar las raíces de las plantas como así también el progreso de alguna enfermedad por exceso de humedad.
- c. Cuanto más volumen, mejor. Al contrario de lo que puede parecer, lo más importante de un recipiente es el volumen total



Imagen 01: Don Andrés
Foto: Guillermo Aguirre (2015)



Imagen 02: Medios tambores de 200 litros soldados por la parte central, con pepinos, albahaca y pimientos trasplantados
Foto: Guillermo Aguirre (2015)

de sustrato que puede contener y no la profundidad. Una profundidad mínima de unos 15 a 20 cm es suficiente para cultivar cualquier hortaliza sin problemas. Las plantas más pequeñas como la lechuga, necesitan poco volumen (1 litro) y en plantas como berenjenas, pimientos o tomates es necesario disponer de recipientes de unos 25 o 30 litros como mínimo.

d. Buen aislamiento. La madera o el barro protegen mejor las raíces del calor o el frío. Esto es importante sobre todo en recipientes pequeños, ya que en mesas de cultivo o macetas muy grandes de más de 100 litros el elevado volumen de sustrato amortigua el frío o el calor.

e. Facilidad de manejo. Para el caso de balcones son útiles dispositivos que puedan usarse como soportes o colgantes de macetas, ya sea en la pared o barandas, que permiten una mejor manipulación de las plantas y la limpieza del suelo.

Sustratos de cultivo

El sustrato deberá reunir las siguientes características:

- a. Tener un pH alrededor de 6.
- b. Ser ligero y permeable. Ha de ser fácil de preparar y manejar, ligero de peso y perfectamente miscible con otros materiales.
- c. Ser estable. Debe tener poca velocidad de descomposición, de modo que no varíen las propiedades del sustrato mientras está el cultivo. Además, debe tener buena resistencia a cambios externos (temperatura, humedad).
- d. Poseer una granulometría que permita una adecuada aireación frente a un buen suministro de agua fácilmente disponible.
- e. Tener buena *mojabilidad*, es decir, restablecer o asimilar fácilmente el agua una vez se ha desecado el sustrato.
- f. Tener suficiente nivel de nutrientes asimilables. En un cultivo ecológico este punto es vital, ya que no podremos aportar fácilmente otros nutrientes rápidamente asimilables una vez comenzado el cultivo.

g. No contener sustancias nocivas para los cultivos a realizar: En primer lugar, no debe tener excesivas sales que puedan resultar tóxicas para las plantas. Además, debe estar exento de semillas y patógenos, lo cual no quiere decir que debamos tener un sustrato completamente estéril. De hecho, los mejores comportamientos los tenemos cuando uno de los componentes de la mezcla es el humus de lombriz o el compost, en el que ha habido una pasteurización (elimina así semillas y muchos patógenos), pero contiene aún esporas de microorganismos útiles y otros seres vivos. Finalmente, no debe tener sustancias fitotóxicas. Algunos de los sustratos pueden contener sustancias negativas, como los fenoles en ciertos residuos forestales (provenientes de coníferas), o algunos restos de plantas que pueden producir alelopatías.

h. Homogeneidad y disponibilidad. Es importante que tengamos un material homogéneo y disponible a largo plazo, que no nos falle el suministro o cambie fácilmente de propiedades de unas partidas a otras.

i. Bajo costo. El mínimo posible, sin dejar de tener en cuenta las externalidades medioambientales y sociales (potenciar las economías de baja escala y locales, por ejemplo).

Sustratos orgánicos

Son la base de las mezclas que podemos hacer dada la importancia de la riqueza y la capacidad de retención de nutrientes.

a. Turbas

Es una mezcla de restos vegetales y materia orgánica en diversos estados en descomposición. Se forman por descomposición parcial de la vegetación de zonas húmedas o pantanosas, en medios anaeróbicos y, generalmente, ácidos.

La turba contiene ácidos húmicos y reguladores del crecimiento vegetal que influyen positivamente en los cultivos, es ligera y se mezcla con facilidad. Presenta

una microflora poco activa, pero no es biológicamente inactiva. Quizás sus mayores inconvenientes, aparte de las consideraciones ecológicas, son su bajo contenido en nutrientes (lo cual obliga a fertilizarla con complementos), y su baja mojabilidad. Una vez tiene un contenido bajo en agua, es difícil volverla a humedecer.

Su composición varía según su procedencia. Las más utilizadas, debido a su abundancia y características, son las de Sphagnum (provenientes de yacimientos nor-europeos, americanos y asiáticos), que podemos clasificar a su vez en turbas rubias (más fibrosas, de color rojizo y gran tamaño de poros, lo que genera mayor aireación) y turbas negras (de color negro, más evolucionadas, con más nutrientes y mayor capacidad de retener agua).

b. Residuos forestales: tierra de bosque

También conocida como *mantillo forestal*. Está constituida por restos orgánicos de diversos tamaños. Se puede emplear directamente o sometiéndolo a un proceso de compostaje, lo cual es más recomendable. Dependiendo de su origen, sus características pueden variar mucho, y encontrarnos sustancias fitotóxicas (fenoles de la coníferas), elevada salinidad, pH bajo (tierra de brezo, con pH 5) o escasez de nutrientes (tierra de brezo).

c. Residuos agrícolas o ganaderos: compost

Son materiales de alto contenido nutritivo, más que todo de nitrógeno. Juegan un papel importante en el sustrato, de *buffer*. Esto quiere decir que puede balancear su equilibrio químico y retener alto volumen de agua. Tienen que estar totalmente descompuestos, por ejemplo a través del compostaje.

El compost se produce con los residuos de diferentes plantas y viene mezclado con cierta cantidad de estiércol de ganado o de gallinaza. El humus de lombriz, por otra parte, es un material muy fino, el mejor entre los materiales orgánicos. Tiene que ser

puro, y su proceso de producción tiene que ser completo.

d. Fibra de coco

Desecho de la industria alimentaria de procesamiento de coco, se obtiene principalmente en zonas tropicales. Son las fibras entrelazadas que se rascan en la cáscara de coco cuando se limpia. Sus ventajas son la estabilidad física, porosidad elevada (95 %), muy ligera y alta aireación. Su pH es de 6; sin embargo, su salinidad es alta si es fresca (>600 mS/cm). En ese caso, se debe someter a un lavado y/o compostado, para rebajar su fitotoxicidad.

Sustratos inorgánicos

Derivados de minerales naturales, suelen usarse como complemento de los sustratos orgánicos, para mejorar sus propiedades físicas o físico-químicas.

a. Perlita

Obtenida a partir de rocas volcánicas vítreas sometidas a un calentamiento rápido (870 a 1000°C) hasta producir su expansión. El agua que contiene la roca origina burbujas, siendo muy porosa y ligera, grisácea-blanquecina, de fácil triturado, pH neutro, poco activa químicamente. Posee una ligera capacidad de almacenar agua, por lo que es utilizada para airear sustratos y dar mayor permeabilidad. En Argentina, los principales yacimientos están en Salta.

b. Vermiculita

Es un material arcillo-micáceo, un silicato de aluminio, hierro y magnesio, de estructura laminar, cuyos principales yacimientos se encuentran en Estados Unidos y en Sudáfrica. El material apto para sustratos se obtiene calentando el material por encima de los 800°C durante 1 minuto, lo que ocasiona su exfoliación y expansión, aumentando 20 a 30 veces su volumen inicial. Es ligero, y su pH es ligeramente básico (más en la originaria de Sudáfrica).

Aporta buenas cantidades de magnesio y potasio. Sin embargo, en cultivos de larga duración colapsa la apertura de láminas, disminuyendo de modo importante su aireación.

c. Arcilla expandida

De modo similar a la vermiculita, se expande la arcilla a temperaturas del orden de los 1200°C, con lo que se originan esferas con micro-celdillas de aire en su interior. Son duras y estables.

Su pH neutro, sin actividad química. Se mezclan con materiales orgánicos para aumentar la densidad, facilitar el drenaje, elevar su volumen de aire y reducir el de agua útil.

d. Arena

Es mejor para plantas grandes que para pequeños vegetales. Conviene utilizar arena cristalina, exenta de cal o sales, ya que la de piedra caliza (de obra o río de zonas calcáreas) puede aumentar en exceso el pH y causar problemas de bloqueo de nutrientes y carencias. La arena de playa no es recomendable por su elevado contenido en sales.

La más recomendable es la del lavado del caolín. Es un material de alta densidad (1,5 gr/cm³), y por tanto pesado, por lo que no lo recomendamos para bandejas ni macetas que se hayan de trasladar largos periodos o espacios. Da una aireación aceptable y retención de agua buena, pero endurece el sustrato por la baja porosidad. Las raíces pueden tener dificultad en desarrollarse.

e. Cenizas

Obtenidas a partir de la combustión de materiales orgánicos, podemos hacer uso de ellas como un complemento mineral, mezclado con otros que mejoren la ligereza y aireación del sustrato. Tienen un elevado contenido en sales (sobre todo potásicas), alta higroscopicidad, y baja aireación. No deberemos mezclarlas en grandes cantidades para no salinizar el sustrato. En vista de los buenos resultados, el compost debe-

ría ser un componente indispensable de los sustratos usados en los recipientes de producción, ya que aportan de forma natural los nutrientes necesarios para el desarrollo de la plántula.

f. Mezclas

En general es recomendable obtener mezclas de distintos tipos de sustratos: 65 a 75 % del material inerte o mineral, con 25 a 35 % del material orgánico. Nunca se trabaja solo con material orgánico (pero sí con el medio-orgánico), por su alta concentración de nitrógeno y su acidez. No es recomendable incluir suelo (de ningún tipo) ni arena en la mezcla, porque causan compactación. Es posible trabajar sólo con el material inerte o el mineral, pero este manejo es mucho más complicado y requiere alta profesionalidad y mucha precisión en la fertirrigación.

Riego

El riego es una labor muy importante para el éxito del cultivo. Tendremos que aportar riegos frecuentes y ligeros, ya que por su poca profundidad el sustrato tiene menos capacidad de almacenamiento: el agua se agota más fácilmente en recipientes que en los cultivos en suelo. Obtendremos el agua directamente de la red de suministro o de la lluvia, si podemos almacenarla.

La frecuencia de riego aumenta o disminuye según la época del año y el desarrollo o cantidad de plantas, por lo que vigilarémos si muestran síntomas de marchitamiento y la humedad del sustrato. Si se supera la cantidad máxima de agua que puede retener el sustrato, la sobrante saldrá por el orificio de drenaje, lo que debemos evitar para no perder muchos elementos nutritivos.

El momento óptimo del día para regar es el atardecer, así se evita la evaporación y se favorece la infiltración del agua en el sustrato. Con la práctica, aprenderémos a regar con la frecuencia y cantidad adecuadas para cada momento, de modo que el huerto



Imagen 03: Don Andrés y las parras.
Foto: Guillermo Aguirre (2015)



Imagen 04: Recipiente reutilizado para cultivo, una bañera antigua.
Foto: Guillermo Aguirre (2015)

Cultivo	% CC	Momento crítico	Tolerancia a la sequía
Apio	7D	Todo el ciclo	Baja
Brócoli	7D	Desarrollo de la cabeza	Baja
Coliflor	6D	Desarrollo de la cabeza	Baja
Zapallos	5D	Floración y fructificación	Baja
Puerro	7D	Todo el ciclo	Baja a moderada
Cebolla	7D	Bulbificación	Poca
Habas	5D/6D	Floración	Moderada a baja
Berenjena	5D	Floración y fructificación	Moderada
Lechuga	6D	Expansión de la cabeza	Moderada
Remolacha	2D	Expansión de la raíz	Moderada
Chaucho	4D	Floración y llenado	Moderada
Tomate	5D	Expansión del fruto	Moderada
Pimiento	5D	Transplante, floración, fructificación	Moderada
Papa	7D	Después de la floración (coincide con tuberización)	Moderada
Maíz dulce	5D	Espigazón	Moderada a alta
Melón	4D	Expansión del fruto	Moderada a alta
Repollo	6D	Desarrollo de la cabeza	Moderada a alta
Zanahoria	5D	Geminación y expansión de la raíz	Moderada a alta
Espárrago	4D	Establecimiento de la araña y transplante	Alta
Batata	2D	Últimos 40 días	Alta

Tabla 01: Requerimientos hídricos de las hortalizas frente a la falta de agua

Fuente: Cátedra de Horticultura FAA-UNSE (2003)

mantenga un estado de humedad óptimo. Las diferentes formas de riego van desde la tradicional regadera hasta un sistema de riego localizado (goteros, exudación) con depósito intermedio. También podemos usar un programador que garantice la cantidad y frecuencia de riego cuando pasemos varios días fuera de la casa.

Asociaciones

Para asociar cultivos correctamente, procuraremos que nuestras plantas:

- Sean de diferentes familias, para que no tengan necesidades demasiado parecidas ni sean sensibles a las mismas plagas.
- Tengan ciclos de diferente duración, para que una vez cosechadas las de ciclo corto o medio, quede espacio para el desarrollo de las de ciclo largo.
- Tengan distintas partes aprovechables, ya que su necesidad de nutrientes y espacio

serán distintas.

d. Sean de distintos tamaños, para aprovechar mejor el espacio del contenedor colocando plantas pequeñas entre las grandes. Primero elegiremos plantas de diferentes familias, de ciclo largo y tamaño grande, que ocuparán el centro del contenedor. En los laterales asociaremos plantas de diferentes familias y partes comestibles, de porte mediano y de ciclo largo/medio. Las pequeñas y de ciclo corto ocuparán el espacio libre.

En las asociaciones son fundamentales las plantas aromáticas, tanto como primera medida como preventivas, ya que sus aceites esenciales al ser volátiles son fácilmente percibidos por los insectos, los cuales, se desorientan y no pueden identificar o localizar fácilmente la verdura de su preferencia, por ende, se debieran ubicar en cuanto lugar tengamos.

En definitiva asociar es fundamental, for-

ma parte del ABC del diseño de la huerta,
para no usar ningún producto proveniente
de la síntesis química.

Bibliografía

Pro-Huerta (2008). La Huerta Orgánica Familiar. Buenos Aires: Ediciones INTA.

Vallés Casanova, J. (2007). El huerto urbano. Madrid: Ediciones del Serbal.

Página web del programa Pro-Huerta: <http://prohuerta.inta.gob.ar/>

Página web de la biblioteca virtual de Pro-Huerta: <http://prohuerta.inta.gov.ar/biblioteca/>

ISBN 978-987-4415-79-0



9 789874 415790