



Actas del
IX FORO ECOVALLE

Los paisajes de valles de América Latina en tiempos de cambios



Leonardo A. Datri | Ivonne Orellana | Luciano Boyero
(Editores)



Facultad
de Ciencias Naturales
y Ciencias de la Salud



UFLO
UNIVERSIDAD

Para no olvidar: ¿por qué las ciudades de la Patagonia crecen a lo largo de los ríos?

Leonardo A. Datri,² Micaela López,² Mario Robertazzi,² Luciano Boyero,²
Hernán A. López,² Santiago Machado,² Victoria Chávez,² Luz Sánchez,²
Mirna Artaza,² Fernanda Gauna³ y Rafael Maddio⁴

En los comienzos: estepas y ríos

La percepción humana del entorno físico suele ser bastante limitada. En términos sencillos, muchas veces el árbol tapa el bosque. Queremos presentar este dilema a partir de la siguiente pregunta: ¿cuán conscientes somos los habitantes de los valles del norte de la Patagonia de que vivimos en una amplia región árida? Es posible que las sociedades modernas que la habitamos hayamos perdido la percepción de lo riguroso del clima y el paisaje en relación con nuestros antepasados. Por una razón muy simple, para ellos la experiencia directa con el monte y su vegetación xerófila, el viento, la amplitud térmica y la escasez de agua más allá de los ríos, les hizo adaptar sus modos de vida, y más recientemente en el último siglo los llevó a modificar el entorno.

² Laboratorio de Ecología de Bordes – UFLO Universidad.

³ Facultad de Arquitectura – Universidad Nacional del Comhue.

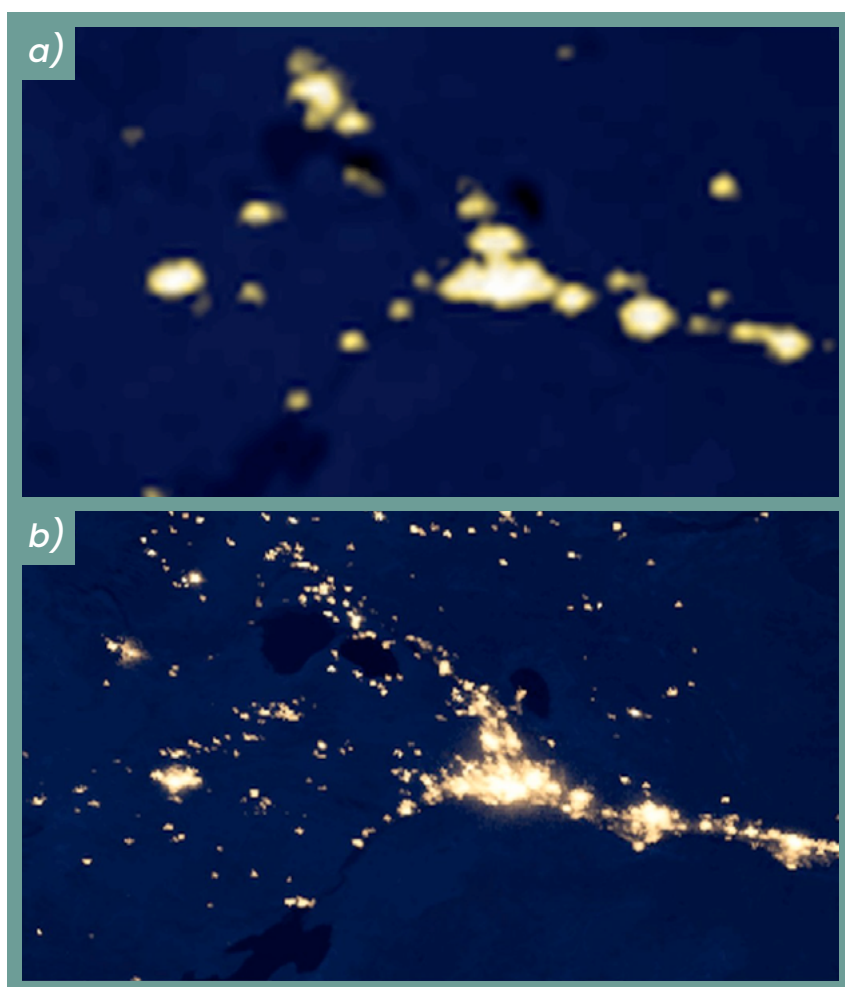
⁴ Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Bariloche – CONICET.

Así se originaron los oasis de riego y las ciudades del norte de la Patagonia, como puede observarse en las imágenes satelitales nocturnas del Alto Valle, dispuestas a lo largo de los ríos Limay, Neuquén y Negro (*Figura 1*). Estas imágenes revelan mucho más que el impacto lumínico de los asentamientos urbanos: permiten visualizar la linealidad característica y el patrón de expansión de las ciudades norpatagónicas, comparando dos momentos en el tiempo, correspondientes a los años 2000 y 2012.

Figura 1

Imágenes satelitales nocturnas del Alto Valle neuquino:

a) año 2000 y b) año 2012



Fuente: Nighth Earth

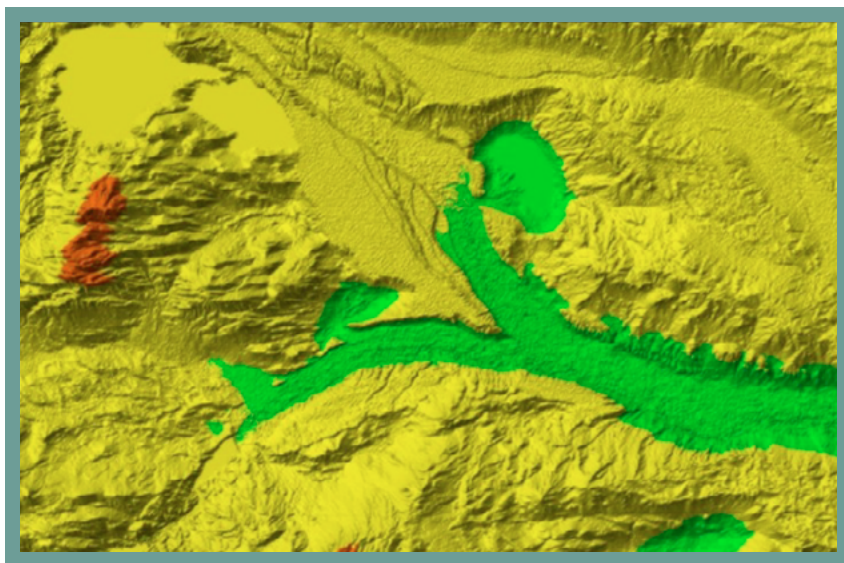
No son solo los cambios en la cantidad de luces de la ciudad, ni los álamos plantados durante el siglo XX los que limitan nuestra percepción moderna del entorno.

Básicamente lo es el hecho de que perdimos la dimensión de lo que implica acceder al agua en una región árida, o la experiencia directa de la rigurosidad climática, debido a las comodidades que brindan las ciudades modernas, hoy consolidadas como una metrópoli de 447.713 habitantes (INDEC, 2022). Las luces de la imagen de 2012, que se alejan de los valles, alumbran y reflejan la nueva expansión de la actividad hidrocarburífera sobre la estepa, que antes se limitaba a la mancha iluminada occidental correspondiente a Cutral Co y Plaza Huincul.

Pero no solo perdimos la dimensión de lo que significa obtener agua para consumo o riego en una región árida, sino también la comprensión de la hidrogeomorfología de los valles y del riesgo que supone urbanizar las planicies de inundación. Ciudades como Neuquén, Plottier o Cipolletti crecieron casi exponencialmente en las últimas décadas. Neuquén pasó de 231.780 habitantes en 2010 a 289.712 en 2022; Plottier, de 32.390 a 52.354 en el mismo período; y Cipolletti, de 77.713 a 105.647 habitantes (INDEC, 2010; INDEC, 2022).

Figura 2

Modelo de elevaciones 3D del Alto Valle neuquino



Fuente: Elaboración propia sobre MDE ALOS

Las ciudades fundadas al norte de las vías del Ferrocarril General Roca —que conecta las provincias de Buenos Aires y Neuquén— se establecieron, en sus orígenes, a partir de una comprensión profunda de las condiciones del entorno. A partir de este conocimiento, se implementó un sistema de riego que generó las condiciones

necesarias para el desarrollo de ciudades como Neuquén y Cipolletti, asentadas entre bardas que fueron transformadas en un auténtico vergel (*Figura 2*).

Las vías del ferrocarril se pensaron con su nivel actual sobre un terraplén que fue dimensionado para afrontar las crecidas de los ríos en aquel tiempo, que en el caso del río Limay superaba los 2300 m³/s. Es más, las localizaciones originales de las fundaciones de las actuales ciudades de Cipolletti, antes llamada Colonia Lucinda y General Roca, fueron reemplazadas como consecuencia de la inundación de 1899.

Soluciones de antes y después

La genialidad del Ingeniero Cipolletti a fines del siglo XIX, con la obra hidráulica, que con origen en el actual dique Ballester sobre el río Neuquén, dispersa a través de una extensa red de canales de riego a lo largo de un canal principal de más de 100 km, no solo irriga la histórica producción frutícola del valle. También colaboró en la regulación de caudales extremos. Junto a los canales de riego fueron construidos también canales de drenaje, para facilitar la evacuación de los excedentes y los pluviales de las cuencas que descienden de las bardas. Con ello se resolvió aquella adversidad impuesta por el clima y el paisaje para la producción y los asentamientos urbanos.

Las soluciones tradicionales a los problemas de drenaje y mitigación del riesgo hidrológico urbano basadas en ingeniería se han orientado a lo largo del siglo XX a evacuar grandes volúmenes de agua a la mayor velocidad posible, más allá de las ciudades. Pero a medida que las ciudades crecieron (y el valor de la tierra urbana también) la mayor parte de estos enfoques se han escindido de las dinámicas ecológicas asociadas a los ríos y humedales, pero también a la mejora y oferta de espacio público y amenidad urbana. Los nuevos enfoques de infraestructuras azules y verdes (IAV) brindan una nueva forma de solución al problema de los desagües pluviales, humedales urbanos y frentes fluviales, basados en la naturaleza. Sus principios apuntan a la aplicación de sistemas naturales de absorción del suelo, de la mano de estrategias a escala de cuencas urbanas de conducción y retención del agua.

Este tipo de intervenciones implican el empleo de diversas herramientas de diseño, desarrollo y ejecución que distinguiremos entre: a) sistemas de información geográfica (SIG) y modelado; b) diseño ecofuncional y c) materialidad y ecotecnologías. En primera instancia la viabilidad de los modelos en Europa (Rusche et al., 2019; De Lotto et al., 2015) y China (Zhang et al., 2022), se destacan por el análisis de grandes volúmenes de datos por medio de SIG a diversas escalas espaciales: de paisajes, cuencas y locales (biotopos) (Lu y Wang, 2018). Esto permite la modelación

hidráulica y ecológica para una adecuada planificación del uso del suelo y el diseño de IAV. En América Latina, este nivel de desarrollo es más limitado y requiere mayor robustez de la información ecológica de las ciudades (Vega Sánchez y Mejía, 2023). En Argentina, la atención se ha focalizado especialmente en áreas densamente urbanizadas, como la región metropolitana de Buenos Aires, sobre todo a partir del evento extremo ocurrido en La Plata en 2013 (Kozak et al., 2022). Sin embargo, eventos recientes como el temporal en Bahía Blanca en marzo de 2025 —que dejó un saldo trágico de víctimas, miles de evacuados y daños generalizados— evidencian la necesidad urgente de extender estas herramientas a otras ciudades intermedias del país. La incorporación progresiva de bases de datos y capacidades de análisis en algunos municipios señala un avance, aunque todavía incipiente, hacia una planificación urbana más resiliente y basada en el conocimiento del territorio.

Sobre los diseños y su efectividad, los países anglosajones llevan varios años de diseño e implementación, destacándose las casi cuatro décadas del Programa de Planificación del Paisaje de Berlín (LaPRO, 2023). En esta línea, países como Italia (De Lotto et al., 2015) y Turquía (Dizdaroglu, 2022) trabajan en planificación, guías y diseños de infraestructuras verdes y azules integradas. En América Latina se pueden rescatar experiencias muy locales en Santiago de Chile (Camaño y Arumi, 2018) y algunas ciudades colombianas (Vega Sánchez y Mejía, 2023). En relación con la materialidad y ecotecnologías se puede decir que se están desarrollando tantas opciones como situaciones que enfrentan las ciudades de todo el mundo, especialmente en relación a la densidad urbana y sus necesidades específicas de adaptación al cambio climático. En este sentido, los Países Bajos y el Plan de Espacios para los Ríos es pionero, combinando la vasta experiencia ingenieril de mitigación de inundaciones a las soluciones basadas en naturaleza.

En otras situaciones menos complejas, Alemania y Reino Unido desarrollan a escalas locales experiencias asociadas a terrazas verdes y muros verticales, estanques y humedales artificiales y una gran variedad de técnicas y diseños de *bioswale* (drenajes urbanos sostenibles), con materiales propios de cada lugar. En nuestra región sería prácticamente inédito un emprendimiento de esta naturaleza, aunque cabe destacar los planes pluvioaluvionales de la década del 70 en Neuquén, que desarrollaron forestaciones en cabeceras de cuencas urbanas y pequeñas obras de arte para control de la erosión. Nuestro Laboratorio de Ecología de Bordes viene desarrollando, junto a la Organización Techo, un proyecto basado en naturaleza para solucionar los problemas de drenaje del barrio La Laguna, en el Oeste de la ciudad de Neuquén. Participan activamente los vecinos, pero sin embargo el apoyo municipal es escaso, ya que éste apuesta más a las soluciones tradicionales que a la eficiencia ecológica (Datri et al. 2024).

Figura 3

Drenaje urbano sustentable, que aprovecha un antiguo canal de drenaje de la Colonia Valentina (Neuquén)



Fuente: Datri et al., 2024

Las ciudades norpatagónicas hoy

Durante las últimas décadas, las ciudades de los valles del Norte de la Patagonia han crecido vertiginosamente en un contexto de desarrollo de hidrocarburos no convencionales y el desarrollo turístico. El proceso urbano se desarrolla principalmente en los valles y oasis de regadío, debido a las condiciones climáticas y ecológicas más favorables, particularmente en los últimos años, así como motivado por el valor de la tierra, la infraestructura disponible, el contexto escénico promovido como un atributo de valor por los desarrolladores y la ausencia de políticas y regulaciones. Las ciudades patagónicas han avanzado sobre planicies inundables y sectores productivos. Este proceso tiene la particularidad de producir ciudades dispersas sobre áreas rurales con una huella de carbono elevada debido a la extensión de su red vial y de servicios y al costo asociado al relleno de humedales y elevación de la cota por sobre los niveles de inundación frecuentes.

Esta forma de crecimiento atenta contra la conservación del patrimonio cultural del oasis de regadío y biológico relacionado a la diversidad del paisaje ribereño. Por ello, la regulación del uso del suelo urbano en zonas ribereñas debería atender diversos aspectos como la preservación de los acervos culturales de los valles, el uso de las riberas con fines recreativos, turísticos y de conservación y la adaptación de la

infraestructura a la optimización de los sistemas de drenaje de las cuencas urbanas. Además, la mitigación de riesgos y la regulación del clima urbano por medio de un incremento del verde comprenden las herramientas capaces de no solo enfrentar los cambios del clima en el futuro, sino también para reducir la huella de carbono y mejora de la accesibilidad de la población a los espacios públicos. También debería contemplar la protección de unidades productivas frente a los cambios que impone sobre el uso y el valor de la tierra y la urbanización del oasis de regadío. En este contexto de metropolización de la confluencia de los ríos Limay, Neuquén y Negro, los paisajes ribereños comprenden espacios aptos para la implementación de IAV como modelo de construcción y sustentabilidad urbana.

Con la meta de lograr economías más verdes como base del desarrollo sostenible (Conferencia Río+20 “El futuro que queremos”), nuestro laboratorio busca apoyar a los esfuerzos regionales en la transición hacia un modelo social, urbano, económica y ambientalmente sostenible a partir del diseño y planificación de sus espacios verdes urbanos y periurbanos empleando biotopos urbanos como unidades funcionales de planificación territorial (*Figura 4*). El desarrollo sustentable adquiere especial importancia en el contexto del avance urbano, ya que éste pone en evidencia tanto las vulnerabilidades sobre las márgenes de los ríos, como la necesidad de promover un crecimiento inclusivo, que reduzca las inequidades, promueva la accesibilidad al verde urbano, garantice la sustentabilidad ambiental y aumente la resiliencia de los ambientes frente al cambio climático. En este sentido, durante ocho años procuramos desarrollar productos y servicios orientados a: 1) resolver la problemática de la gestión del agua en el paisaje urbano; 2) el avance de las ciudades sobre zonas rurales y productivas; y 3) el acceso a espacios verdes que al mismo tiempo pueden funcionar como mitigadores de riesgos y aumentar la eficiencia del sistema de drenaje urbano.

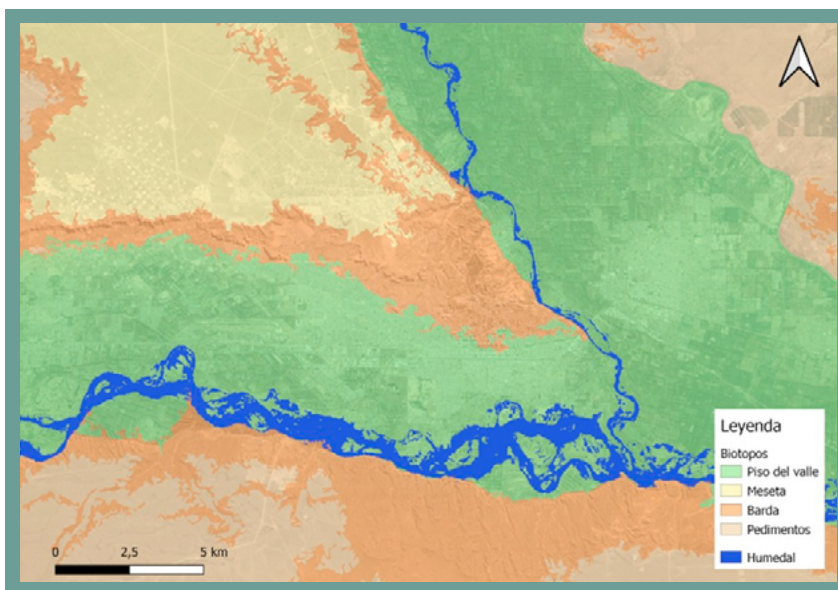
Para el cumplimiento de un proceso de transición justa hacia espacios verdes y ciudades más sustentables en todo el norte de la Patagonia, se plantean las siguientes acciones:

- Promoción y creación de parques agrarios, con el fin de preservar su función tradicional, adaptando sus sistemas de drenaje y canales de riego al drenaje general de las cuencas urbanas y rurales.
- Desarrollo e implementación de un plan de manejo forestal de salicáceas exóticas (raleos y podas) con el fin de rehabilitar lechos fluviales y canales del oasis de regadío al mismo tiempo que se procesa como insumo de fertilizantes orgánicos y energía de biomasa.
- Diseño y desarrollo de infraestructuras, amenidades y servicios recreativos basadas en juegos en la naturaleza, navegación sin motores, contemplación de la naturaleza y turismo regenerativo, adaptando las infraestructuras

necesarias a las dinámicas y condiciones del ecosistema y de los diferentes grupos de usuarios.

- Planificación basada en usos mixtos del suelo en áreas periurbanas. Nuestro laboratorio acompaña el proceso del Consejo Asesor Municipal de Agroecología, creado por la Ordenanza 15/22 de la ciudad de Contralmirante Cordero, en la Provincia de Río Negro.

Figura 4
Biotopos identificados en la región



Fuente: Fundación Bunge y Born (2022)

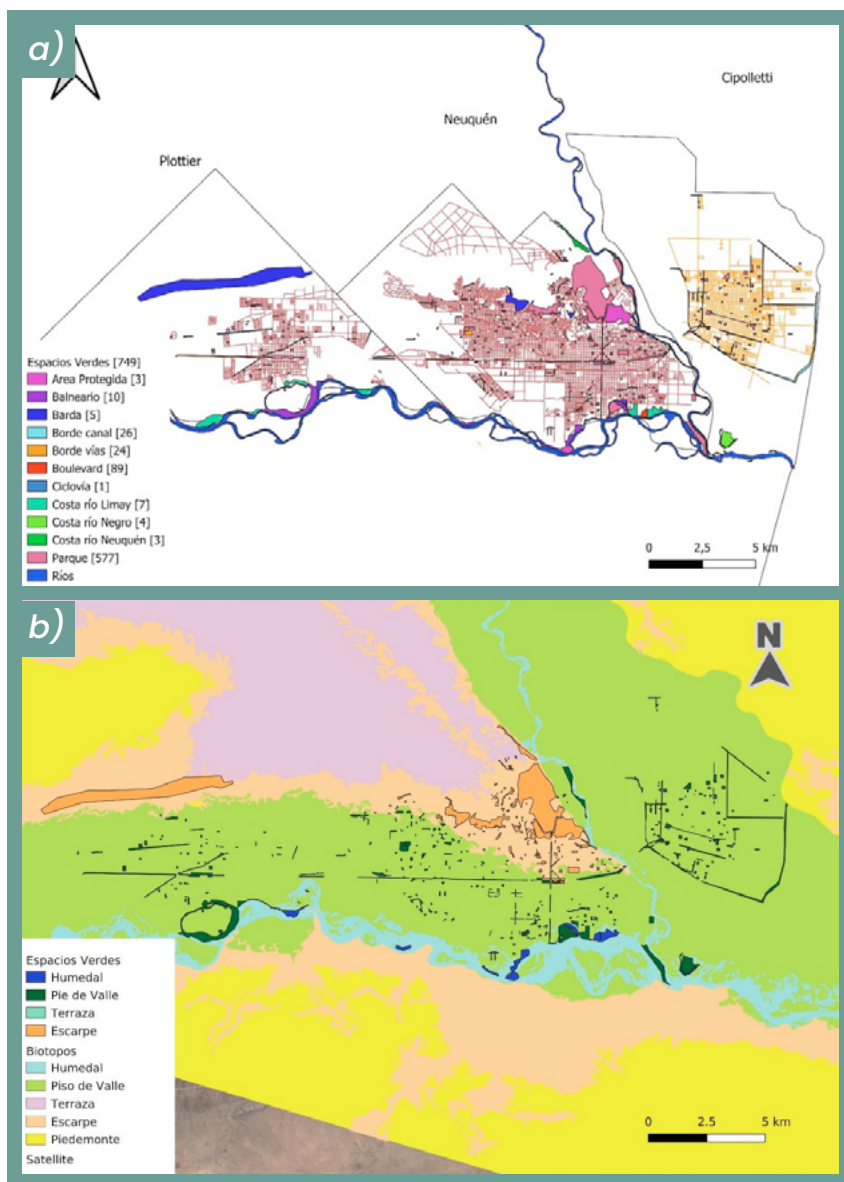
La aplicabilidad y manipulación directa de este conjunto de beneficios culturales ha motivado la replicación global de técnicas, estilos y diseños de espacios verdes urbanos en ciudades de casi todo el mundo. Específicamente, las corrientes europeas de diseño de parques y jardines sentaron bases a principio del siglo XX que aún hoy manifiestan su impronta en espacios verdes de otros continentes y otras latitudes. Entre las manifestaciones de esta impronta pueden citarse el uso de determinados elementos de diseño como las matrices de césped y determinadas especies vegetales en ambientes y climas distintos a los de su origen. En muchos casos continuar esa línea de diseño deriva en ineficiencias energéticas, hídricas y económicas, e impulsa procesos ecológicos desfavorables para la biodiversidad. Aunque resulte paradójico, un espacio verde también puede ser insustentable.

Como contraposición, una corriente alternativa impulsa la adopción de criterios localistas para el diseño de espacios verdes urbanos. Esta visión promulga, entre otras cosas, la utilización de especies nativas adaptadas a las condiciones edafoclimáticas del sitio donde se proyecta el espacio verde. Pero la propuesta no se agota en la selección de las especies, sino que incluye una perspectiva de gran escala donde los espacios verdes no son elementos aislados, sino que forman parte de un paisaje con el cual pueden tener diferentes grados de integración. De esta manera, se le reconoce a los espacios verdes urbanos su carácter de ecosistemas, y por lo tanto, su potencial para proveer un conjunto de otros servicios ecosistémicos más allá de los culturales. Entre los servicios ecosistémicos de regulación provistos por espacios verdes urbanos se puede mencionar la mitigación de la isla de calor, la reducción de riesgo de aludes y la contención de inundaciones (Matos et al. 2019; Breuste et al. 2013; Yang et al. 2015). Entre los servicios de soporte se destaca el funcionamiento de algunos espacios verdes como corredores biológicos o parches de hábitat. Y entre los servicios de provisión, se incluyen la existencia de huertas urbanas en espacios verdes públicos.

Los criterios localistas para el diseño de espacios verdes no aplican solo a una escala regional, sino también a una escala urbana. Muchos de los servicios ecosistémicos potenciales son provistos por los sistemas naturales que son reemplazados por la matriz urbana. De esta manera, el objetivo de la infraestructura ecológica urbana (en un sentido funcional más amplio que el de azules y verdes) podría limitarse a recrear la estructura y funcionamiento preexistente, en el sitio específico donde se proyecta. Para esto, es evidente la necesidad de conocer la heterogeneidad espacial de estas estructuras (*Figura 5*).

Figura 5

a) Distribución de espacios verdes en las ciudades Neuquén, Plottier y Cipolletti; b) Distribución de espacios verdes en relación a los biotopos



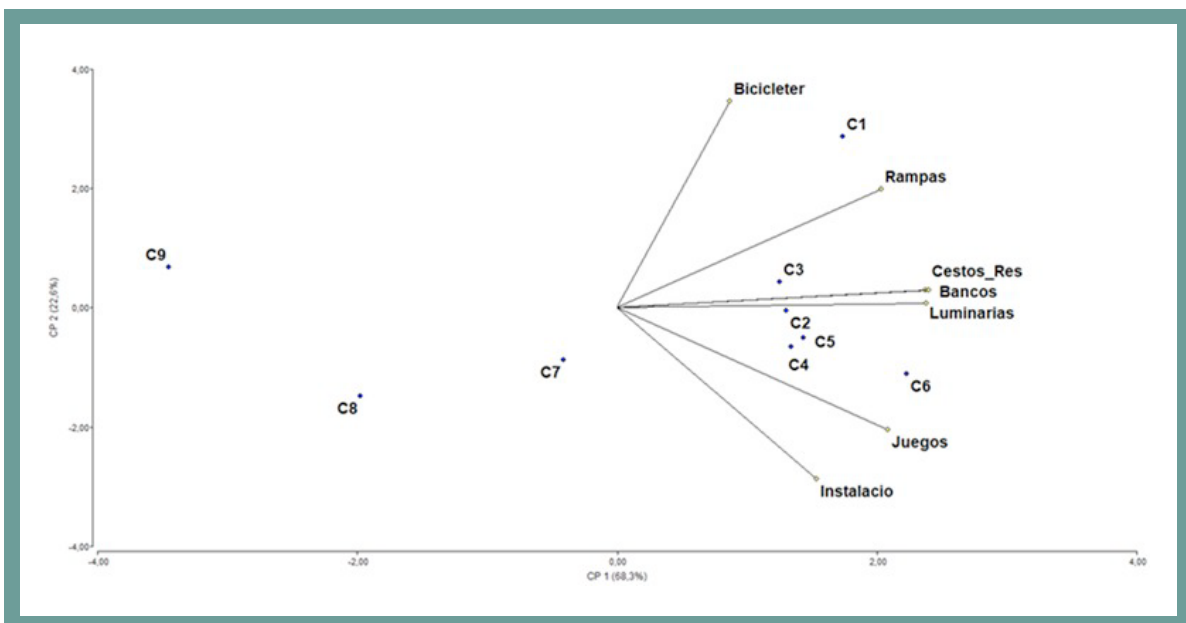
Fuente: Fundación Bunge y Born (2022)

La distribución de espacios verdes en las ciudades de Neuquén, Plottier y Cipolletti exhiben dos aspectos de esta situación. La localización no se asocia tanto a las condiciones ecológicas de sus entornos sino más bien a la demanda social. Pero aun así existe una profunda asimetría: las variables de mantenimiento que definen

la calidad entre los espacios verdes próximos a los centros urbanos y los periféricos (Figura 6).

Figura 6

Análisis de Componentes Principales (ACP) de las comodidades presentes en los espacios verdes, en relación a un radio de distancia de los centros urbanos de Neuquén, Plottier y Cipolletti. Los ejes CP1 y CP2 explican el 68,3 % y el 22,6 % de la variabilidad, respectivamente. Las variables consideradas incluyen elementos de infraestructura y equipamiento como bicicleteros, rampas, cestos de residuos, bancos, luminarias, juegos, y áreas de instalación, entre otros.

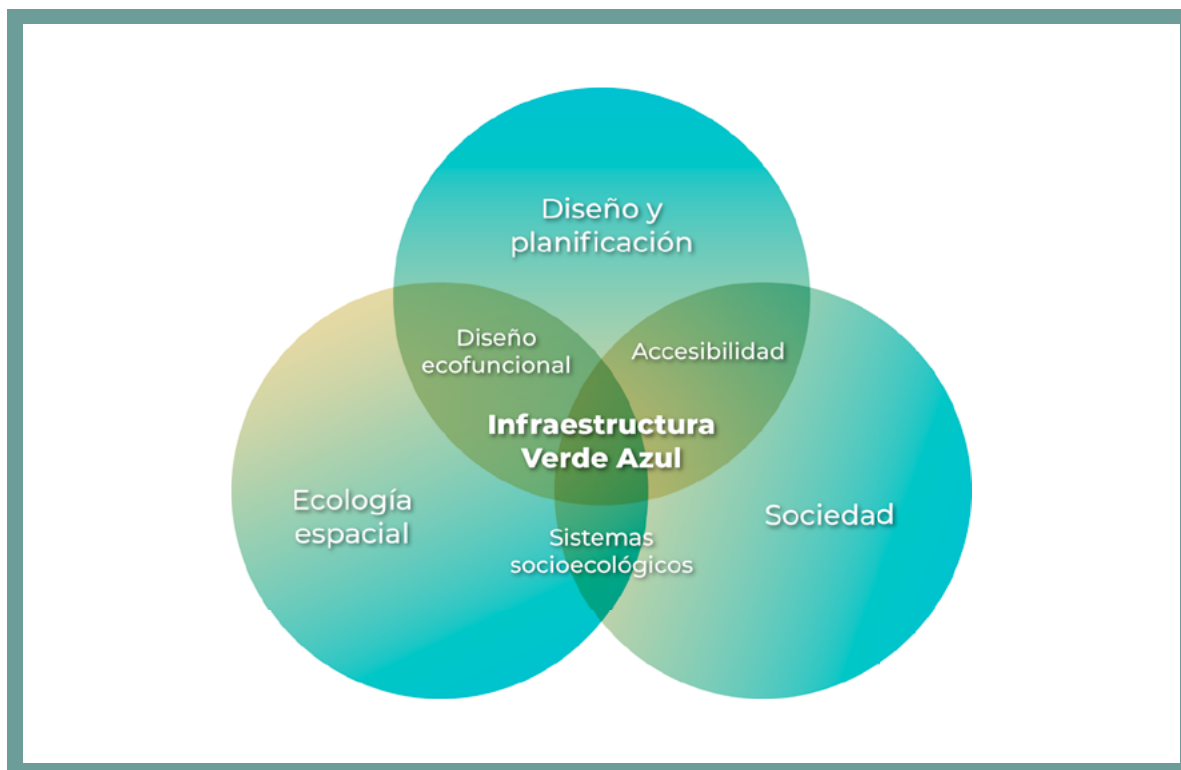


Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto "Indicadores de Infraestructuras Verde Azules", LEB

Por estas razones, un nuevo diseño de infraestructuras ecológicas urbanas (verdes y azules) para la región implica una visión integral e interdisciplinaria. Las nuevas infraestructuras deberán responder a nuevos patrones, de adaptación al drenaje en escenarios de cambio climático como de demanda social. Y sus diseños deberán incorporar tanto aspectos ecológicos como de accesibilidad social y universal (Figura 7).

Figura 7

Modelo de planificación de infraestructuras verde azules según criterios socioecosistémicos



Fuente: Elaboración propia

Biotopos: unidad funcional de la nueva planificación territorial

Un biotopo es un elemento del paisaje con características físicas uniformes y que determina una comunidad biológica particular. En las ciudades de la región árida patagónica, las características geomorfológicas y la ubicación en los fondos de los valles —delimitados por taludes escarpados o bardas— configuran un conjunto de condiciones particulares. Una de estas condiciones es la impermeabilización del suelo, que no solo reduce la infiltración del agua de lluvia, sino que también acelera el escurrimiento superficial. Además, disminuye la evaporación y el aporte de humedad al aire, afectando negativamente la humedad relativa del ambiente. Este proceso conlleva a la reducción del efecto refrigerante proporcionado por la humedad del suelo y agrava el riesgo ambiental, al incrementar la vulnerabilidad frente a eventos extremos. La dinámica del escurrimiento pluvial está determinada por la

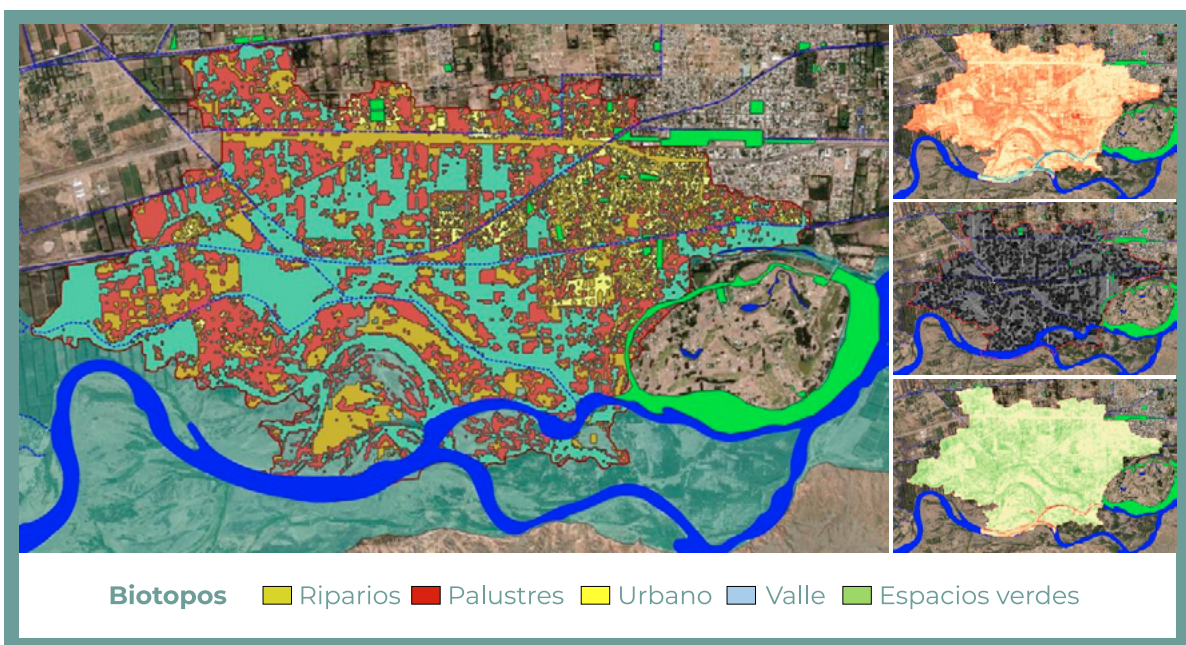
pendiente general del terreno, que canaliza el agua hacia los ríos, junto con la energía modeladora derivada de la erosión del suelo.

Partiendo del problema sobre cómo la configuración espacial de bardas y humedales establece una dinámica de escurrimiento y de climas urbanos muy diversos y particular de ciudades de valles de regiones áridas, definimos una hipótesis de trabajo con múltiples aspectos y derivaciones. Éstas plantean que la información espectral proveniente de la superficie reflectiva de los espacios verdes urbanos, periurbanos y humedales de los valles de la región árida y semiárida patagónica, permite identificar los biotopos urbanos que delimitan la geometría de espacios verdes más funcionales a la dinámica ecohidrológica.

Tomado como caso una zona periurbana de Plottier (Neuquén), en la que coexisten unidades productivas (chacras), con nuevos asentamientos urbanos (formales e informales) y gran cantidad de humedales ribereños y monte nativo, se puede representar la heterogeneidad espacial de biotopos en el oasis de regadío con empleo de series temporales de imágenes satelitales y dos indicadores clave: la producción e biomasa vegetal anual (por medio del NDVII) y un índice de humedad topográfica (Figura 8).

Figura 8

Biotopos de la zona periurbana del valle de la ciudad de Plottier



Fuente: Elaboración propia con datos del proyecto "Indicadores de Infraestructuras Verde Azules", LEB

Asumir que la superficie del suelo es variable y que la impermeabilización no es el único problema a resolver, con un enfoque basado en biotopos y en demandas sociales y culturales, puede ser una posibilidad para resolver la complejidad del desarrollo urbano de las ciudades del Alto Valle. El uso mixto del suelo, planificado, en base a datos espaciales, es una herramienta que organiza soluciones junto a un diseño ecofuncional que permite que la producción agrícola, la recreación y el drenaje funcionen como un sistema único en ciudades sustentables y resilientes (Boyero et al. 2021).

Referencias

- Boyero, L., Lecuona, J. y López, M. (2021). Sinergias y compromisos entre la infraestructura gris y la infraestructura ecológica urbana. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 10(1), 3-6. <https://d1e074e619.clvaw-cdnwnd.com/3cfd20b93af41ab30f4d34afad6c23cb/200000134-1b2991b29c/01.%20Boyero%20et%20al.pdf?ph=d1e074e619>
- Breuste, J., Schnellinger, J., Qureshi, S. y Faggi, A. M. (2013). Urban ecosystem services on the local level: urban green spaces as providers. *Ekológia (Bratislava)*, 32(3), 290-304. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Breusteetal.2013.EKOLOGIA.pdf>
- Carson, M.A. y Kirkby., M. J. (1972). *Hillslope form and processes*. Cambridge University Press.
- Chimenton, M. E. y Cogliati, M. G. (2011). Variaciones del uso del suelo en Cipolletti, Provincia de Río Negro, Argentina. *Contribuciones Científicas GAEA*, 23, 51-60. <https://www.gaea.org.ar/5.GAEA23-Chimenton-Cogliati.pdf>
- Datri, L., Machado Gallo, S., Gauto, V., Markic, T., Camu, B. y Cisneros, D. (2024) Experiencia de diseño de un sistema de drenaje urbano sustentable con perspectiva de paisajes en un barrio popular de Neuquén (Patagonia Argentina). *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 12(1), 18-30. <https://d1e074e619.clvaw-cdnwnd.com/3cfd20b93af41ab30f4d34afad6c23cb/200000183-b25a6b25a7/2.Datri.etal.2024.pdf?ph=d1e074e619>
- Datri, L., Robertazzi, M., Kraser, M., Miranda, E., Gauna, F., Lopez, M. y Maddio, R. (2023). ¿El oasis de regadío del Alto Valle es un paisaje de humedales? Funciones ecológicas y heterogeneidad ambiental de metacomunidades en un paisaje

biocultural. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 11(1), 1-10. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/255887>

Dizdaroglu, D. (2015). Developing micro-level urban ecosystem indicators for sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 54, 119-124. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/EnvironmentalImpactAssessmentReviewDD.pdf>

Fundación Bunge y Born (2022). *Atlas de Espacios Verdes de Argentina: Seis estudios de casos de espacios verdes de las principales ciudades argentinas*. <https://www.fundacionbyb.org/atlas-espacios-verdes-argentina>

Gürkan, A. (2016). Biotope mapping in an urban environment for sustainable urban development—a case study in southern part of turkey. *Applied Ecology And Environmental Research*, 14(4), 493-504. <https://avesis.mku.edu.tr/yayin/90cf911f-80d6-4769-bea6-92d86d607311/biotope-mapping-in-an-urban-environment-for-sustainable-urban-development-a-case-study-in-southern-part-of-turkey>

INDEC (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas*. <https://www.indec.gob.ar/>

INDEC (2022). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas*. <https://www.indec.gob.ar/>

Inostroza, L., Baur, R. y Csaplovics, E. (2013). Urban sprawl and fragmentation in Latin America: A dynamic quantification and characterization of spatial patterns. *Journal of environmental management*, 115, 87-97. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479712005920>

Jennings, V. y Bamkole, O. (2019). The relationship between social cohesion and urban green space: An avenue for health promotion. *International journal of environmental research and public health*, 16(3), 452. <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/3/452>

Maldonado, L. M. y Lovriha, I. M. (2017). Morfología de Isla de Calor Urbana en Hermosillo, Sonora y su Aporte hacia una Ciudad Sustentable. *Biocencia*, 19, 27-33. <https://biocencia.unison.mx/index.php/biocencia/article/view/407>

Matos, P., Vieira, J., Rocha, B., Branquinho, C. y Pinho, P. (2019). Modeling the

provision of air-quality regulation ecosystem service provided by urban green spaces using lichens as ecological indicators. *Science of the Total Environment*, 665, 521-530. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719305029>

McDonough, K., Hutchinson, S., Moore, T. y Hutchinson, J. S. (2017). Analysis of publication trends in ecosystem services research. *Ecosystem Services*, 25, 82-88. <https://ideas.repec.org/a/eee/ecoser/v25y2017icp82-88.html>

McKinney, M. L. y VerBerkmoes, A. (2020). Beneficial health outcomes of natural green infrastructure in cities. *Current Landscape Ecology Reports*, 5(2), 35-44. <https://www.scilit.com/publications/cab7a77a301df684d17de205b3baf1d2>

Rabassa, J., Brandani, A., Boninsegna, J. A. y Cobos, D. R. (1984, November). Cronología de la “Pequeña Edad del Hielo” en los glaciares Río Manso y Castaño Overo, Cerro Tronador, Provincia de Río Negro. En *Actas Noveno Congreso Geológico Argentino*, 3, 624-639.

Russo, A. y Cirella, G. T. (2021). Urban ecosystem services: New findings for landscape architects, urban planners, and policymakers. *Land*, 10(1), 88. <https://www.mdpi.com/2073-445X/10/1/88>

Schneider, A y Woodcock, C. (2008). Compact, Dispersed, Fragmented, Extensive? A Comparison of Urban Growth in Twenty-five Global Cities using 46 Remotely Sensed Data, Pattern Metrics and Census Information. *Urban Stud march*, 45(3), 659. <https://ideas.repec.org/a/sae/urbstu/v45y2008i3p659-692.html>

Shi, T. y Xu, H. 2019. Derivation of tasseled cap transformation coefficients for Sentinel-2 MSI at-sensor reflectance data. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 12(10), 4038-4048. <https://doi.org/10.1080/017538947.2024.2413885>

Urraza, M. S. y Muñiz, J. A. (2017). Crecimiento urbano en el área de la Agencia de Extensión Rural Cipolletti. *Revista F & D*, (79), 34-38.

Vorovencii, I. (2013). Use of the Tasseled Cap Transformacion for the Interpretation of Satellite Images. *Cadastre Journal RevCAD*, 07, http://revcad.uab.ro/upload/16_225_Paper6_RevCAD07_2007.pdf

Yang, L., Zhang, L., Li, Y. y Wu, S. (2015). Water-related ecosystem services provided

by urban green space: A case study in Yixing City (China). *Landscape and Urban Planning*, 136, 40-51. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016920461400276X>