

Pavimento botánico para Santiago de Compostela: un punto de encuentro entre la biodiversidad vegetal y el patrimonio en piedra

Desde junio de 2022 el grupo de Análise e Conservación da Biodiversidade de la Universidade de Santiago de Compostela (USC) (ACBiodiv GI-1291) investiga si es posible amortiguar la temperatura ambiental de una ciudad con ayuda de las plantas espontáneas del pavimento, y si esa flora también participa en mejora de la conservación del patrimonio que representa el propio suelo. Con la plaza de Fuenterrabía, una de las entradas al casco histórico de la ciudad de Santiago de Compostela, se amplía la zona experimental de estudio.

Miguel Serrano | Universidade de Santiago de Compostela

URL de la contribución <www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/5428>

El confinamiento derivado de la pasada pandemia produjo en 2020 un efecto inesperado en la fisonomía de la ciudad histórica de Santiago de Compostela. Este casco histórico, fundamentalmente pétreo, pasó a convertirse en un espacio de piedra y naturaleza. Así, las plantas aprovecharon la disminución de los trabajos de erradicación de flora espontánea para colonizar aquellos intersticios que reunían condiciones propicias para su desarrollo. En cierto sentido, el aspecto del pavimento recordaba al de una ciudad muy anterior a la de la actual masificación turística, ya que pavimentos con vegetación profusa y armónica aparecen recogidos claramente en diferentes fotografías del siglo XIX y parte del XX.

A raíz de esta experiencia visual del año 2020, Ángel Panero, arquitecto coordinador de la Oficina Técnica del Consorcio de Santiago de Compostela, quiso imaginar una ciudad histórica donde en las juntas de pavimento predominase el verde vegetal y no el gris cemento. Los contactos con los grupos de investigación de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) (ACBiodiv GI-1291) se concretaron en un pequeño proyecto que pusiera los primordios para conocer esta flora, sus condicionantes y posibilidades de fomento. Al mismo tiempo, desde la USC se quiso abordar el estudio de los potenciales servicios ecosistémicos que su presencia puede ofrecer a la hora de mejorar la habitabilidad de la ciudad. Otro aspecto que se tuvo en cuenta fue la mejora en la conservación del patrimonio que representa



Plaza de Platerías (Santiago de Compostela) en el año 1866, donde se observa en el atrio superior de entrada a la Catedral flora espontánea en las juntas del pavimento | fuente Beiras García 2012

el pavimento, principalmente el formado por losas gráníticas, ya que estas deben ser reemplazadas con frecuencia debido a roturas, desgastes y desplazamientos, problemas con frecuencia derivados del uso de un material poco dúctil como el cemento en las juntas.

Bajo estas premisas, comenzó en junio de 2022 el trabajo de investigación Pavimento botánico para Santiago de Compostela, estructurado en varias fases. En una primera fase se realizó el inventario o relación de especies de flora vascular que aparecen de forma natural en las juntas del pavimento de la ciudad histórica de Santiago, analizando las variables ecológicas que condicionan su presencia a lo largo de la heterogeneidad ambiental del tejido urbano. Se prestó especial atención a aquellos aspectos ecológicos que podrían caracterizar a determinadas especies como más apropiadas para su uso en el diseño de un pavimento que integrase componentes vegetales (por ejemplo, resistencia al estrés hídrico). El estudio termográfico de esta flora evidenció cómo la presencia vegetal en las juntas de pavimento era capaz de reducir la temperatura con respecto al cemento de las juntas en hasta 30 °C, a nivel de 1,80 m de altura (sensación humana) se experimentaba reducciones de hasta 3 °C en plena ola de calor estival. Así, la investigación abordó el papel que las diferentes especies pueden jugar como suministradoras de servicios ecosistémicos, en particular mitigando los efectos de la temperatura en un escenario de cambio climático (Sanmartín et ál. 2023).

El número de especies de flora vascular características del pavimento del casco histórico en Santiago de Compostela asciende a unas 50, incluyendo 3 pteridófitos y 47 plantas con semilla, entre dicotiledóneas y monocotiledóneas. Estos números son algo inferiores a los encontrados en algunos de los pocos trabajos sobre la flora de los pavimentos que se han realizado en Europa (Fagot et ál. 2011; Bonthoux et ál. 2019), si bien estos estudios abarcan áreas mucho más grandes y medios con gran riqueza de especies como los caminos arenosos que no se consideran en el presente trabajo, ceñido al pavimento de la ciudad histórica. Así, son muy pocas las aproximaciones existentes a este tipo específico de flora, quedando con frecuencia su singularidad enmascarada entre la flora general urbana, de la que sí existen numerosos trabajos publicados (Gómez Fernández 2022). El ambiente particular que representan las juntas de pavimento de la ciudad histórica parece establecer unas especificidades ecológicas que filtran el número y el tipo de especies de la flora urbana capaces de asentarse en un medio tan restrictivo. De



Pablo Rodeiro y Miguel Serrano (derecha e izquierda, respectivamente) en la Plaza de Fuenterrabía instalando parcelas de seguimiento con diversas combinaciones de plántulas y semillas de especies vegetales resistentes al tránsito, en juntas de pavimento habilitadas con sustrato apropiado e implantación de las especies en las zonas de estudio del casco histórico de Santiago de Compostela (imagen derecha) | fotos ACBiodiv (GI-1291)

hecho, especies de flora que aparecen de forma importante en los pavimentos de zonas menos transitadas o entre los asfaltos de calles periféricas de Santiago de Compostela están ausentes o su presencia es anecdótica en el casco histórico. Así, tan sólo un subconjunto de la citada flora urbana fue localizado en el pavimento de la ciudad histórica y, dentro de este, solo algunas especies podrán considerarse como características en términos de abundancia y distribución, no obstante que otras ocupan posiciones marginales, siendo el reconocimiento de las primeras de especial importancia para una planificación botánicamente dirigida de la colonización vegetal del suelo. De esta forma, el conocimiento preciso de la ecología respecto a las variables ambientales determinantes de la distribución de estas especies en el tejido urbano será garantía de que su promoción futura ofrezca los mejores resultados. Si bien la caracterización ecológica de las especies excede lo que es un mero inventario, constituye un aspecto que tendrá que ser transversal a todas las fases del proyecto.

En la actualidad se está llevando a cabo la implantación y monitorización de parcelas experimentales con distintas combinaciones de especies con heterogeneidad en condiciones abióticas (por ejemplo, intensidad de insolación). En dichas zonas de estudio se están analizando la colonización vegetal, el rendimiento fotosintético mediante fluorómetro de clorofila portátil PAM, la variación de ATP en hojas en relación con el calentamiento, la termografía del suelo y la temperatura del aire a diferentes alturas, evaluando así la percepción térmica humana. Los primeros resultados evidencian grandes diferencias térmicas entre las juntas de pavimento vegetadas y su entorno pétreo, confirmando cómo la vegetación espontánea en las juntas contribuye a modular los aumentos de temperatura ambiental durante las olas de calor estivales, si bien su potencial refrigerante presenta variaciones entre distintas especies, relacionándose con el tipo de metabolismo fotosintético (C3, C4 o CAM) de cada planta.

Es necesario incrementar la escala y la multidisciplinariedad de estos estudios, analizando factores como la optimización de cada combinación de especies a las condiciones de cada zona del entramado urbano, así como otros aspectos beneficiosos (como la captura de pluvia-

les) y la monitorización de la conservación del pavimento lítico. En plena crisis de la biodiversidad, donde asistimos a la denominada sexta gran extinción desde que la vida existe en la Tierra, se hace necesario cambiar el paradigma para que las ciudades sean un espacio de integración positiva entre las comunidades humanas urbanas y las otras especies con las que cohabitamos.

BIBLIOGRAFÍA

- Beiras García, E. (2012) El arte del agua. Compostela y sus fuentes públicas monumentales de la edad media al siglo XX. A Coruña: InEditor
- Bonthoux, S., Voisin, L., Bouché-Pillon, S. y Chollet, S. (2019) More than weeds: Spontaneous vegetation in streets as a neglected element of urban biodiversity. *Landscape and urban planning*, vol. 185, pp. 163-172
- Fagot, M., De Cauwer, B., Beeldens, A., Boonen, E., Bulcke, R. y Reheul, D. (2011) Weed flora in paved areas in relation to environment, pavement characteristics and weed control. *Weed Research*, vol. 51, n.º 6, pp. 650-660
- Gómez Fernández, J.R. (2022) *Botánica cercana. Las hierbas comunes de pueblos y ciudades*. Castelló: Tundra Ediciones
- Sanmartín, P., Bosch-Roig, P., Pangallo, D., Kraková, L. y Serrano, M. (2023) Unraveling disparate roles of organisms, from plants to bacteria, and viruses on built cultural heritage. *Applied Microbiology & Biotechnology*, vol. 107, pp. 2027-2037