La infraestructura que ya estaba ahí

Dr. Juan Luis Palma – Académico Doctorado en Ing. de Materiales U. Central e investigador Cedenna

Cuando pensamos en proteger una ciudad de las inundaciones, imaginamos colectores, canales o grandes obras de ingeniería. Rara vez pensamos en un humedal. Quizás deberíamos empezar ahí. Los recientes sistemas frontales han vuelto a mostrar un problema conocido: cuando grandes volúmenes de agua llegan en poco tiempo, nuestras ciudades tienen dificultades para absorberlos. Aparecen calles inundadas, viviendas anegadas y caminos cortados.

La pregunta habitual es qué obra faltó construir. Pero existe otra: ¿qué infraestructura natural eliminamos antes de la lluvia? Los humedales funcionan como enormes esponjas del territorio. Almacenan agua temporalmente, disminuyen la velocidad de escurrimiento, favorecen la infiltración y la liberan gradualmente. Cuando drenamos, rellenamos o impermeabilizamos estos espacios, el agua no desaparece. Simplemente busca otro lugar.

Proteger humedales no es solo conservar biodiversidad. También es una decisión de planificación urbana, ingeniería y economía: si eliminamos sus servicios, después debemos reemplazarlos con infraestructura construida y recursos públicos. Desde 2020 contamos con la Ley 21.202 de Humedales Urbanos. El desafío es entender estos ecosistemas como infraestructura crítica para la adaptación climática.

Esto exige cambiar una idea arraigada: que para construir debemos dominar el territorio, nivelarlo y drenarlo. La historia de Venecia demuestra que es posible adaptar la arquitectura a suelos blandos y saturados de agua. La lección

es simple: podemos construir considerando las condiciones del territorio.

Mi formación como doctor en Física y como ingeniero físico me lleva a mirar este desafío desde distintas escalas. Un humedal es un sistema físico donde importan el flujo, la presión, la permeabilidad, la porosidad y los tiempos de residencia del agua. Por eso necesitamos conectar arquitectura, urbanismo, hidráulica, ecología y ciencia de materiales.

La tecnología también puede ayudar: sensores para monitorear el agua, materiales capaces de capturar contaminantes como arsénico o cobre y sistemas de filtración pueden apoyar la recuperación de suelos degradados. Se trata de usar la ciencia para recuperar funciones que hemos deteriorado.

Podemos diseñar barrios con corredores naturales para el agua, edificaciones elevadas, parques inundables, pavimentos permeables y sistemas de drenaje urbano sostenible: ciudades que sepan dónde debe ir el agua antes de que llegue la lluvia. Restaurar humedales degradados —retirar rellenos, recuperar conexiones hidráulicas y vegetación— también puede ser una estrategia de prevención de desastres.

Un sistema resiliente absorbe perturbaciones sin colapsar. Frente a lluvias extremas, los humedales hacen precisamente eso: almacenan, amortiguan y regulan. Durante siglos construimos muros para mantener el agua afuera. El cambio climático quizás nos obligue a aprender algo distinto: dejarle un lugar donde entrar sin permitir que nos destruya. Una de las infraestructuras más eficientes contra las inundaciones estaba construida mucho antes que nuestras ciudades. Debemos aprender a construir con ella, no en su contra.