

¿ESTÁN PREPARADAS LAS CIUDADES para el cambio climático?

La amenaza de eventos extremos, como olas de calor, sequías e inundaciones, obliga a reflexionar sobre la estabilidad de la infraestructura en los espacios urbanos. ¿Cómo trabajan Santiago y las principales ciudades del mundo para enfrentar este problema?

A comienzos de este mes, si uno osaba tender una camisa recién lavada en una terraza de Chicago, en 20 segundos se ponía tibia como una tabla. Con una sensación térmica cercana a los -40 grados, la ciudad de los vientos fue una de las principales afectadas por la masa de aire ártico, conocida como vórtice polar, que puso en alerta a 14 estados norteamericanos y causó más de una veintena de muertos. Esto también provocó la cancelación de más de tres mil vuelos en el aeropuerto, el cierre de oficinas y colegios y la instalación de 270 refugios para los cerca de 16 mil sin techo que viven en la urbe.

En la era de los eventos meteorológicos extremos, en el otro lado del planeta los incendios forestales desataban una ola de calor sin precedentes en Australia, donde localidades como Adelaida marcaron temperaturas de 47 grados Celsius. El año pasado, los récords de calor ya habían sido sobrepasados en países como Noruega y Argelia y, hace algunas semanas, Alaska suspendió sus tradicionales carreras de trineos debido a las altas temperaturas. De acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (OMM), los últimos cuatro años han sido los más calurosos de los que se tenga registro y 20 de los últimos 22 años califican en la misma categoría.

¿Son estos episodios una consecuencia del cambio climático? Según un reciente estudio publicado por la revista Nature, el 50% de las olas de calor e incendios son atribuibles a este fenómeno y algo más del 20% de las precipitaciones intensas. Sin embargo, los expertos recalcan que cada evento debe ser estudiado para cuantificar esta relación. "Efectivamente se han exacerbado los

eventos meteorológicos extremos y una de sus causas es el cambio climático. No obstante, no se puede atribuir todo al cambio climático, pues ello implica realizar pruebas físicas y estadísticas mediante modelos de simulación", explica el climatólogo y académico del Departamento de Geografía de la Universidad de Chile Pablo Sarricolea.

Responsables de reemitir energía a la superficie, los gases de efecto invernadero se hallan de modo natural en la atmósfera, pero, desde la Revolución Industrial, el CO₂ y el metano (CH₄) se incrementaron debido a la acción humana. Mientras que el CO₂ se libera principalmente desde las ciudades, el metano lo hace, en general, de la ganadería. "Estos gases son los principales responsables del calentamiento global", añade Sarricolea. "Lo preocupante es que se almacenan mucho tiempo en la atmósfera. Por ejemplo, el vapor de agua reside en la atmósfera 14 días aproximadamente, el metano 7 años y el CO₂ más de 30 años. Por ello es importante reducir las emisiones".

El impacto en la urbe

Los efectos del cambio climático no solo repercuten en la flora y fauna, y en la generación energética, sino que también en las ciudades. En la actualidad, más de la mitad de la población del mundo reside en áreas urbanas, por lo que su adaptación a los cambios en los patrones climáticos es clave. "En su mayor parte, la infraestructura de las ciudades está diseñada para condiciones climáticas históricas que ahora son diferentes a las del pasado", apunta Mikhail Chester, profesor del Programa de Ingeniería Civil, Ambiental y Sostenible de la Universidad Estatal de Arizona.

Según el informe "Futuras olas de calor, sequías e inundaciones en 571 ciudades europeas" (2018), realizado por investigadores de la Universidad de Newcastle, más de un centenar de ciudades del Viejo Continente son particularmente vulnerables a dos o más impactos climáticos. La tabla es liderada por Atenas, Ni-

El ejemplo holandés

Entre los países precursores a la hora de enfrentar catástrofes destaca Holanda: luego de la tristemente célebre "De Watersnood" de 1953 —en la que una rotura de diques del mar provocó la muerte de 1.836 personas—, creó el Plan Delta, un modelo global de desarrollo tecnológico que incluyó una serie de presas y barreras contra tormentas. "Los holandeses respondieron con una política nacional sobre su relación con el mar. Muchos países con ciudades costeras no lo han hecho", dice Bruce Race, director del Centro de Sustentabilidad y Resiliencia (CeSAR) de la Universidad de Houston. "Dado que el 40% de la población mundial vive en zonas costeras, podría haber hasta 2 mil millones de personas desplazadas a finales de siglo".

¿Qué ciudades tomaron nota sobre el calentamiento global? Tras el huracán Sandy (2012), Nueva York dedica unos 2.000 millones de dólares anuales a la adaptación climática, desde diques de contención del mar, hasta mejoras en el sistema de alcantarillado. En Londres, el alcalde Sadiq Khan diseñó un ambicioso plan para que la capital inglesa llegue a cero emisiones de carbono en el 2050 y que incluya aumentar la eficiencia energética y la infraestructura verde. Y, en Miami, los políticos locales pusieron en marcha una iniciativa —'Miami forever'— para financiar con 160.000 millones de dólares la elevación de carreteras, nuevos diques y sistemas de bombeo de agua. Otros programas reconocidos son el Plan de Eficiencia Energética "City Switch Green Office" de Sídney y Melbourne, el Plan de Gestión de Lluvias Torrenciales de Copenhague y la Estrategia de Adaptación de París para responder a las olas de calor.

cosia, La Valeta y Sofía, que pueden experimentar los peores incrementos en sequías y olas de calor, mientras que en Dublín y Helsinki la principal amenaza son las inundaciones. "La geografía y la ubicación de la ciudad —por ejemplo, aquellas ubicadas en una llanura aluvial o rodeadas de elementos que atrapan el calor— amplifican ciertos riesgos", señala Richard Dawson, coautor del estudio y profesor de la Escuela de Ingeniería de dicha institución.

En la última década, varias ciudades grandes ya tomaron medidas (ver recuadro). Si las emisiones de CO₂ siguen al ritmo actual, el mundo podría tener un aumento de temperaturas de tres grados y el nivel del mar podría subir hasta dos metros. "Desafortunadamente, gran parte de la población mundial vive cerca de la costa y muchos están en ciudades y pueblos que carecen de recursos para grandes proyectos de infraestructura", señala David Levy, profesor del Laboratorio de Soluciones Sostenibles de la Universidad de Massachusetts. "Las condiciones de sequía más frecuentes y extremas aumentarán la necesidad de inversión en almacenamiento de agua, transporte de larga distancia, reciclaje e incluso plantas de desalinización".

Calor e inundaciones

En el caso de América Latina, la región suele ser afectada por períodos y eventos extremos de variabilidad climática asociados particularmen-

te a fenómenos climáticos como El Niño y La Niña. Según postula la geógrafa Julianne Welz, coautora del libro "Cambio climático, vulnerabilidad urbana y adaptación a nivel municipal: Santiago de Chile y otras ciudades de América Latina" (2017), la alteración de los ciclos hídricos y el aumento de la temperatura del aire son los mayores impactos del cambio climático en sus ciudades. "Santiago tendrá que prepararse para un clima más árido y más caluroso, con precipitaciones más concentradas en los meses de invierno y con altas temperaturas durante el verano", agrega. "Se prevé que el cambio climático agrave los impactos provenientes de los cambios en los usos del suelo, por ejemplo, respecto al aumento de las amenazas naturales como inundaciones y calor extremo".

¿Cómo se tiene que preparar Santiago ante este nuevo escenario? A pesar de que los resultados del estudio revelan que la vulnerabilidad de la capital frente a estos eventos extremos es "relativamente moderada", Kerstin Krellenberg —doctora en Geografía Física y coautora de la misma investigación— apunta a una mayor presencia de áreas verdes en la ciudad para amortiguar posibles inundaciones. "En general, las áreas verdes tienen una alta capacidad de infiltración y retención, debido a que gran parte de las aguas lluvias penetran el suelo", señala. "Asimismo, el tipo de uso del suelo también tiene un alto efecto en la generación de islas de calor. En este contexto, la cobertura vegetal también es importante porque tiene la capacidad de enfriar el entorno".

Debido a la cadena de inviernos secos que han afectado la zona central del país, los expertos apuntan a la sequía como una de las principales amenazas. "De aquí a fines de siglo, no va a haber agua de la cordillera en verano y no vamos a poder llenar el embalse El Yeso", pronostica Jonathan Barton, profesor del Departamento de Geografía de la Universidad Católica e investigador de Cedeus (Centro de Desarrollo Urbano Sostenible). "Debemos tener estrategias muy profundas sobre el ahorro de agua, que es exactamente lo que hemos visto en Australia. Esto incluye mejorar la eficiencia del agua de uso agrícola, reutilizar un porcentaje del consumo referencial de agua potable con sistemas de aguas grises y replantear cómo regamos todas estas superficies de jardines privados y parques públicos, también con aguas grises".

Por su parte, Pablo Badenier, ex ministro de Medio Ambiente durante el gobierno de Michelle Bachelet, sostiene que la principal amenaza que enfrenta Santiago es redefinir las áreas de riesgo naturales por inundaciones y la evacuación y contención de aguas lluvia. "Zonas bajas, como Lampita o Tilitil, y zonas más precordilleranas, como Peñalolén, pueden verse afectadas por fenómenos de remoción en masa por efectos de lluvias muy intensas en períodos muy cortos de tiempo", sostiene. "A mediano plazo, la forma de construir vivienda y ciudad en Santiago va a ir cambiando, desde la orientación de los edificios y sus materiales de construcción hasta la aislación térmica, no solo para calefaccionar en invierno, sino que también para ventilar las viviendas y evitar el calor".

"El cambio climático es prioritario"

En Chile, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y Planes Sectoriales (PANCC) señala varias orientaciones para los municipios y el gobierno central en sectores prioritarios como ciudades, biodiversidad, turismo y recursos hídricos. En la actualidad, el Gobierno se encuentra en un proceso participativo de elaboración de una ley marco de cambio climático que busca institucionalizar la temática para que sea considerada en políticas públicas. "Para Chile, el cambio climático es prioritario, tanto así que el propio Presidente Sebastián Piñera señaló en la cuenta pública de 2018 que era uno de los tres desafíos principales que debe abordar el país", señala el ministro (s) del Medio Ambiente, Felipe Riesco.

—¿Qué tipo de infraestructura urbana en Santiago requiere ser rediseñada?

"Para hacer un catastro, es preciso identificar cuáles serán los eventos meteorológicos extremos que traerán este fenómeno y cuál será su magnitud.

En eso hemos trabajado, teniendo simulaciones que nos permiten proye-

tar cuáles serían estos eventos —como lluvias intensas u olas de ca-

lor— que podrían generar impactos relevantes en el territorio,

además del grado de exposición de la infraestructura y cuál es su

nivel de vulnerabilidad".