

Hacia la resiliencia urbana al calor: Un proceso de preparación indispensable

Towards Urban Heat Resilience:
An Essential Preparedness Process

- *Alejandro Sáez Reale**, *María Victoria Boix***, *Camila Herrero****

Resumen

Las temperaturas extremas en las ciudades, fomentadas por la rápida urbanización y el cambio climático, presentan graves consecuencias para el funcionamiento de las ciudades y para las poblaciones que las habitan. Aunque toda la población urbana está en peligro, los habitantes de barrios populares y ciertos grupos sociales como los ancianos, los niños y las personas con problemas renales, mentales o cardíacos, corren un riesgo aún mayor. Este documento pretende plantear la peligrosidad asociada al calor extremo y examinar diferentes estrategias para fortalecer la resiliencia urbana frente a esta amenaza.

Palabras clave: Calor, calor extremo, ciudades, adaptación, cambio climático, resiliencia.

* Ingeniero en Producción Agropecuaria (UCA), Magíster en Políticas Públicas (UTDT), candidato a Magíster en Planificación y Gestión de Ciudades (UBA). Policy Leader Fellow del Instituto Universitario Europeo. Especialista en urbanismo con experiencia en gestión de proyectos, trabajando en y con el sector público, liderando proyectos e investigaciones sobre planificación urbana, resiliencia, espacio público, gobernanza metropolitana y transición sostenible.

** Licenciada en Estudios Internacionales (UTDT), especializada en Administración y Políticas Públicas (UdeSA), con experiencia en desarrollo y eficiencia organizacional para clientes del sector público y privado. Directora del Programa de Ciudades de CIPPEC.

*** Licenciada en Ciencia Política (UBA). Asistente del Programa de Ciudades de CIPPEC. Integró diversos grupos de investigación vinculados a la ecología política y a la política latinoamericana. Se desempeñó como Referente del Departamento de Política y Activismo para la Sostenibilidad en Eco House Global.

Abstract

Extreme temperatures in cities, fueled by rapid urbanization and climate change, present serious risks to cities and their inhabitants. Although all the urban population is at risk, certain social groups such as the elderly, children, people with mental or cardiac problems, and slum-dwellers are at even greater risk. This document aims to present the dangers associated with extreme heat and to examine different strategies to strengthen urban resilience against this threat.

Keywords:

Heat, extreme heat, cities, adaptation, climate change, resilience.

Introducción

Las ciudades del mundo son cada día más calurosas. Las causas principales detrás de este aumento de la temperatura en los entramados urbanos son dos, diferentes pero complementarias: el cambio climático y la expansión urbana. Por un lado, el aumento sostenido de la concentración de CO₂ atmosférico debido al consumo acelerado de combustibles fósiles está provocando un cambio en el clima: olas de calor más frecuentes, graves y duraderas (IPCC, 2022). A medida que se intensifica el calentamiento global, los cambios climáticos resultantes provocan eventos extremos de calor de mayor frecuencia, intensidad y duración. Por otra parte, la expansión urbana sostenida, impulsada por un aumento de la población urbana desde mediados de siglo XX, implica la transformación del territorio en favor de ciudades más grandes, extensas e impermeables. Esto provoca la pérdida de vegetación y espacios abiertos en favor de más suelo urbano, con materiales como asfalto, ladrillos y cemento, que retienen mayor temperatura. La transformación del territorio provoca la modificación inadvertida del clima local (Oke, 1987), con una acumulación de calor en los centros urbanos, fenómeno comúnmente denominado 'isla urbana de calor'. Ambos fenómenos, las olas de calor y las islas de calor urbanas, se comportan de forma sinérgica, provocando que las ciudades experimenten temperaturas cada vez más intensas, extremas, sofocantes y peligrosas (Stone, 2012; IPCC, 2021).

El aumento de temperatura en las ciudades no resulta inocuo: provoca costos económicos, impactos en la salud pública y problemas en la infraestructura urbana (Sáez Reale, 2023). El calor reduce la actividad económica al disuadir a las personas de realizar actividades comerciales fuera de sus hogares debido a la incomodidad producto del bajo nivel de confort térmico. Incluso un aumento de 1 °C de la temperatura por encima de 36 °C puede provocar un descenso de las ventas al por menor de hasta el 10%, lo que puede tener un impacto considerable en la economía local (Ciudad de Atenas, 2018). Además, las altas temperaturas tienen un impacto directo en la salud de las personas y, dependiendo de cuán intensas son las olas de calor, pueden llegar a provocar resultados catastróficos. En muchos países, incluso en las economías desarrolladas como la de Estados Uni-

dos, las temperaturas extremas matan a más personas que la mayoría de los demás eventos climáticos juntos (Keith y Meerow, 2021). En América Latina y el Caribe, entre 2000 y 2019 murieron prematuramente, por año, 36.695 personas a causa de altas temperaturas (Zhao et al, 2021).

Sorprendentemente, las muertes no suelen estar asociadas al calor, sino que son erróneamente percibidas como 'muertes naturales' y, salvo excepciones, no se las considera como víctimas del cambio climático.

La situación en Argentina

No hay ninguna región ni país exento a los efectos del cambio climático ni ajeno a las dinámicas de expansión urbana. A medida que las ciudades argentinas se expanden, desarrollan y consolidan, en cada una de ellas se configuran islas urbanas de calor. Adicionalmente, conforme las olas de calor se vuelven más frecuentes, intensas y duraderas por el cambio climático, el calor extremo plantea desafíos que requieren respuestas integrales, multidisciplinarias y basadas en el uso de datos y evidencia. En nuestro país durante los últimos años se han realizado ciertos avances en el desarrollo de la implementación herramientas y políticas públicas orientadas a abordar esta problemática, pero aún resta mucho camino por delante. Resulta indispensable evaluar los avances realizados hasta el momento, identificar las áreas en las que aún queda trabajo por hacer y destacar las medidas adicionales que se necesitan para mejorar la adaptación frente a esta amenaza.

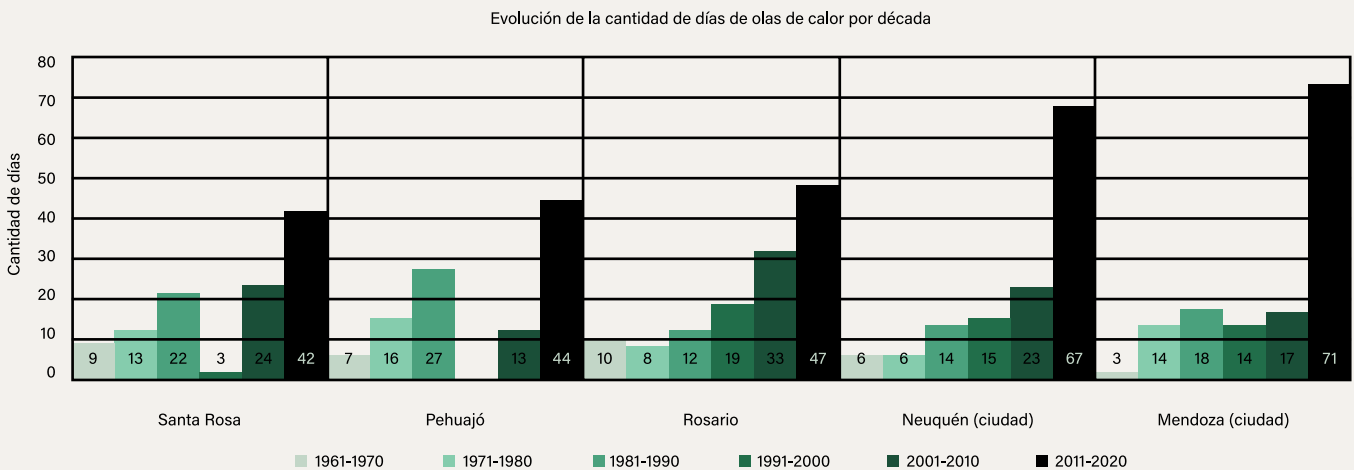
En Argentina existe evidencia sobre la existencia de islas urbanas de calor en una gran cantidad de ciudades (Casadei, Semmartin y Garbusky, 2021). Luego de analizar imágenes satelitales de 55 de las ciudades más pobladas de nuestro país, los investigadores registraron islas urbanas de calor una gran cantidad de aglomerados urbanos: Oberá, Misiones y Resistencia, Chaco reportan islas de calor diurnas de más de 4°C. Otro trabajo ha registrado una isla urbana de calor de 9,6°C en el área metropolitana de Mendoza (Correa, de Rosa, Lesino, 2005).

En relación a la evolución de las olas de calor, el marco general del cli-

ma en nuestro país lo establece la Tercera Comunicación Nacional (TCN) (SAyDS, 2015), la cual sostiene que entre 1960 y 2010 existió un aumento de la temperatura media de alrededor de 0.5 °C. Esta afirmación es válida para la mayor parte de la Argentina no patagónica, llegando a superar 1 °C en algunas zonas del sur de Argentina. Esta variación en la temperatura tiene un correlato en relación a los días de olas de calor: se observan aumentos en la cantidad de días en olas de calor en el noroeste y en el este del país a nivel regional (SAyDS, 2015). Pero si este análisis se realiza a nivel de ciudades, el aumento en la cantidad de días de olas de calor es sustancialmente más pronunciado.

Varias ciudades de nuestro país pasaron de tener diez o menos días de calor por década en 1960 a más de 40 días en la década entre 2010 y 2020 en el caso de Santa Rosa, Pehuajó y Rosario y más de 65 días en el caso de las ciudades de Neuquén y Mendoza (Servicio Meteorológico Nacional, 2022).

Figura 1: Evolución en días de olas de calor desde 1960 para cinco ciudades de Argentina



Fuente: elaboración propia en base a Servicio Meteorológico Nacional

Este aumento acentuado de las temperaturas en todo el país no es inofensivo, sino que desencadena una serie de impactos en múltiples dimensiones, principalmente en la infraestructura urbana, en la economía

local y en la salud de la población. Entre los impactos en la infraestructura se pueden mencionar mayor demanda eléctrica para refrigeración (aires acondicionados) producto de la elevada temperatura ambiente, lo que a su vez puede desencadenar apagones por el pico de demanda eléctrica, como también mayor demanda de agua para consumo. También puede provocar interrupciones y problemas en la infraestructura de transporte, incluyendo la operación ferroviaria de trenes y tranvías, y afectaciones al servicio de colectivos y en la operación de aeropuertos.

En relación a consecuencias negativas en materia económica, a lo ya mencionado se suman impactos en forma de pérdida de ingresos y aumento de costos que podrían modificar por completo la economía local de algunas ciudades. Por ejemplo, aquellas ciudades que dependen en gran medida del turismo receptivo en época invernal. El turismo es una industria que presenta grandes riesgos vinculados al aumento de las temperaturas, especialmente en las zonas cordilleranas dedicadas a deportes de invierno (SAyDS, 2015). El calor extremo puede generar significativas reducciones en la duración de la temporada de nieve, afectando negativamente a los destinos turísticos que tienen centros de esquí y a aquellos que depende de la presencia de la misma durante el invierno, tales como Junín de los Andes, San Martín de los Andes, Copahue-Caviahue, Villa La Angostura, San Carlos de Bariloche, El Bolsón, Esquel, Las Leñas (SAyDS, 2015). Para poner como ejemplo, gran cantidad de pistas de esquí en Europa en el invierno de 2023 estuvieron cerradas por falta de nieve, producto de las altas temperaturas (CNN, 2023).

Por otro lado, el calor extremo impacta directamente en la salud de las personas, principalmente provocando un aumento en la mortalidad prematura. En las olas de calor acontecidas durante el verano 2013–2014 se registró un aumento considerable del riesgo de mortalidad, con un incremento particularmente alto relacionado a la edad elevada y prevalencia de enfermedades preexistentes. Durante ese verano se registraron 1877 defunciones atribuibles al calor a nivel nacional (Chesini et al, 2016). En lo que respecta a las enfermedades asociadas a las altas temperaturas,

se destaca la especial importancia de vigilar la incidencia del Dengue. Es importante subrayar que el aumento de la temperatura en las ciudades acorta el ciclo de vida del mosquito y además favorece la replicación del virus, aumentando la prevalencia de esta enfermedad en las ciudades de Argentina y favoreciendo que se extienda hacia el sur y el oeste del país (SAyDS, 2015).

Los impactos en la salud se ven potenciados por aspectos vinculados a la vulnerabilidad social. En este sentido, al momento de analizar los riesgos de los impactos del calor extremo es necesario que se considere el nivel de vulnerabilidad social de la población, atendiendo a criterios de condiciones sociales, habitacionales y económicas. A su vez, dado que la región norte del país es la región con mayor vulnerabilidad, en el futuro cercano sería la región con el mayor agravamiento en los impactos de las olas de calor (SAyDS, 2015).

A lo largo de los últimos años ha habido avances en materia de generación de evidencia y esfuerzos de planificación frente al cambio climático. Entre los hitos más relevantes se destaca la Tercera Comunicación Nacional en 2015, el Sistema Nacional de Gestión Integral del Riesgo (SINAGIR) en 2016, en conjunto con el Plan Nacional para la Reducción de Riesgos de Desastres (PNRRD), con una primera versión para el período 2018 - 2023 y una segunda versión en proceso de elaboración para el período 2024 - 2030, el Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático (SIMARCC) en 2017, el Plan de Acción Nacional de Salud y Cambio Climático en 2019, la Mesa de Trabajo de Cambio Climático y Salud en 2021, el Sistema de Alerta Temprana por Temperaturas Extremas Calor (SAT-TE Calor) del Servicio Meteorológico Nacional en 2021 (a partir de la actualización del antiguo SAT-OC, creado en 2017), el Plan Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en 2022.

Pese a estos avances, aún queda mucho por hacer, especialmente a nivel local. En primer lugar, es fundamental la toma de conciencia acerca de la peligrosidad del calor extremo. En nuestro país el tema no está lo suficien-

temente problematizado ni se ha instalado en la agenda pública. Tanto los funcionarios de gobierno como la ciudadanía en general deben conocer por qué las temperaturas muy elevadas representan un riesgo, qué impactos tienen, cómo pueden afectar a distintas poblaciones y cuáles son los factores de vulnerabilidad más importantes. También es clave conocer qué zonas están más amenazadas y cómo protegerse ante una ola de calor. Por tanto, es necesario promover una discusión informada sobre los efectos del calor, que contribuya, al mismo tiempo, a instalar el tema en la agenda pública. También es necesario contar con relevamientos sobre los impactos en materia de salud pública, para sostener con evidencia la necesidad de adaptación en nuestro país.

En segundo lugar, es preciso mejorar la preparación frente a la ocurrencia de este tipo de fenómenos, a fin de reducir la peligrosidad ante la ocurrencia de un evento de temperatura extrema. Aprovechando que nuestro país cuenta con una red nacional de estaciones meteorológicas del SMN en todas las provincias del país y que el Sistema de Alerta Temprana por Temperaturas Extremas Calor (SAT-TE Calor) emite alertas diarias en la época estival, es indispensable que los gobiernos locales sepan qué hacer ante los distintos tipos de alerta. Durante el periodo cálido de octubre de 2021 a marzo de 2022 se emitieron 987 alertas diarias por calor extremo: 615 amarillas, 205 naranjas y 167 rojas (WMO, 2023). Capacitar a líderes locales y funcionarios de gobierno para diseñar e implementar protocolos de acción a nivel municipal son asignaturas obligadas para dar una respuesta adecuada en una situación de riesgo climático en las ciudades de Argentina.

En tercer lugar, es esencial adaptar a las ciudades a la nueva realidad climática, ya que la infraestructura urbana y el espacio público urbano no fueron diseñados para los registros de temperatura que se están experimentando actualmente, que además se agravarán con el correr de los años. Resulta de suma relevancia promover e incorporar criterios de diseño bioclimático a la planificación y gestión urbana, en consonancia con las necesidades actuales y que a la vez consideren la evolución esperada de los extremos climáticos. Se vuelve necesario, en este sentido, es-

establecer incentivos adecuados para mejorar la adaptación climática a nivel subnacional. Esto incluye, pero no se limita a actualizar los instrumentos de gestión urbanística municipal como los códigos de edificación, códigos de planeamiento urbano y de usos de suelo, manuales de espacio público, planes de infraestructura verde y de gestión local del riesgo.

Foco en los más vulnerables

La distribución del calor en el entorno construido es espacialmente desigual ya que depende de muchos factores. Uno de ellos es la calidad de la construcción de edificios y viviendas. Dependiendo de si existe adecuada ventilación en los ambientes de la vivienda y aislación térmica en techos y paredes y del tipo de materiales utilizados, diferente será el confort térmico dentro de esa vivienda. También tiene gran relevancia la calidad y cantidad de la infraestructura verde, como el arbolado urbano. La provisión de infraestructura verde es significativamente menor en barrios populares, donde además existe mayor grado de vulnerabilidad social y peor calidad constructiva de las viviendas. Además no todos los individuos se ven afectados por igual: ancianos, niños, personas con enfermedades renales, cardíacas o mentales, o quienes poseen bajos niveles de ingresos económicos corren un riesgo mayor de mortalidad que el resto de la población. También el grado de interacciones sociales, el acceso a equipos de aire acondicionado y la proximidad a espacios públicos abiertos y verdes pueden reducir la probabilidad de mortalidad en un episodio de calor extremo.

Durante la ola de calor de 1995 en Chicago, que tuvo un saldo de más de 700 muertes, el riesgo de morir aumentó significativamente para las personas que tenían problemas de salud subyacentes que les obligaban a permanecer en cama, también si eran incapaces de cuidar de sí mismas, si no salían de su casa con regularidad, vivían solas o vivían en el último piso de un edificio. Por el contrario, participar en actividades sociales y tener contacto social disminuyó la probabilidad de morir durante una ola de calor, ya que los individuos con redes sociales más fuertes tenían más probabilidades de recibir ayuda y apoyo de un conocido (Semenza et al, 1996). Estas conclusiones concuerdan con los análisis de mortalidad de olas de

calor más recientes, como las ocurridas en Buenos Aires (Argentina) en 2013 (Almeira, Rusticucci y Suaya, 2016) y Montreal (Canadá) en 2018 (Ha, 2021), o las revisiones bibliográficas sistemáticas sobre la mortalidad por calor (Basu, 2009).

Los impactos del calor se ven profundamente potenciados por aspectos de vulnerabilidad social relacionados con las condiciones de vida de las poblaciones. En todo el mundo, uno de cada cuatro habitantes urbanos mil millones de personas vive en barrios marginales o asentamientos informales y carece de una vivienda adecuada y de acceso a los servicios básicos (ONU-Hábitat, 2020). Aproximadamente la mitad de los países del G20 y otras zonas urbanas en rápida expansión del Sur Global tienen asentamientos informales. En Argentina hay 5687 barrios populares donde viven más de cinco millones de personas (RENABAP, 2022). Estas zonas se enfrentan a una planificación inadecuada y a la falta de permisos de construcción, debido principalmente a la forma en que se ocupó el suelo. Los espacios públicos, las infraestructuras servicios básicos como agua y saneamiento y las zonas verdes suelen ser insuficientes. Incluso en los países del G20, quienes viven por debajo del umbral de la pobreza tienden a vivir en zonas más calurosas que los ricos. Un estudio de veinte zonas urbanas del suroeste de EE.UU. reveló que, de media, el 10% de las comunidades más pobres tenían 2,2° más de temperatura que las más ricas (Dialesandro *et al.*, 2021).

Teniendo en cuenta que nos enfrentamos a una nueva realidad climática más cálida, y que los impactos afectan a los más vulnerables, es esencial promover una planificación urbana que considere dichas desigualdades y ponga el foco en mejorar la equidad térmica (Keith y Meerow, 2022). El concepto de equidad térmica se refiere al derecho de los habitantes a disponer de entornos interiores y exteriores térmicamente seguros, incluyendo sus residencias, lugares de trabajo, estudio, ocio y desplazamientos. Para promover la resiliencia urbana al calor, los planificadores urbanos, funcionarios públicos y decisores locales deben considerar y priorizar la equidad térmica en la planificación urbana. Esto implica garantizar que

las estrategias de mitigación y gestión del calor se distribuyan equitativamente entre las comunidades, centrándose en ayudar a los más vulnerables a las altas temperaturas.

**Fomentar
y apoyar planes
de acción para
bajar emisiones
y fortalecer la
resiliencia al calor**

Si bien las ciudades están en primera línea de los impactos del cambio climático como el calor urbano extremo, también deben ser protagonistas a la hora y frenar el cambio climático. Esto incluye reducir la huella de carbono, fomentar la transición energética hacia fuentes renovables, promover la incorporación de infraestructura verde urbana, incorporar criterios de sostenibilidad en la construcción y mejoramiento de vivienda, impulsar proyectos de revitalización y regeneración urbana y mejorar el uso del suelo buscando garantizar un acceso equitativo. Además, los planes urbanos deben ser inclusivos y participativos, centrarse en los más vulnerables e incluir estrategias de gestión de riesgos para cuando se produzcan fenómenos extremos.

La transición de infraestructura gris a verde en las ciudades ha demostrado ser exitosa tanto en la reducción de las emisiones de CO₂ de las ciudades como en la reducción de las temperaturas reales de la ciudad, y por lo tanto ayuda a adaptarse al nuevo clima más cálido. La incorporación de vegetación ayuda disminuir el CO₂ atmosférico mediante la captura de carbono, a la vez que mitigan el calor proporcionando sombra, generando vapor de agua, creando zonas frescas. Otros co-beneficios son la mejora de la biodiversidad y de los entornos para el esparcimiento y el ocio. Ya se ha demostrado que las iniciativas que promueven la infraestructura verde reducen el calor en ciudades como Nueva York (EE.UU.), donde se plantaron un millón de árboles en ocho años, o Medellín (Colombia), donde 30 "corredores verdes" proporcionan una red interconectada de veinte kilómetros de rutas sombreadas que incluyen nuevos carriles de bici y pasarelas por toda la ciudad. En todo el mundo se están probando innovaciones a pequeña escala, como los "bosques de bolsillo" con plantas nativas en Dublín (Irlanda), Filadelfia (EE.UU.) o Córdoba (Argentina), o los techos verdes (Toronto, CA), que reportan numerosos beneficios a sus comunidades, por mencionar unos pocos. Otra ciudad es Tel Aviv, que

recientemente presentó sus 'Directrices de planificación de la política de sombra de espacios abiertos' (Municipalidad de Tel Aviv, 2020). Este documento estableció lineamientos municipales para abordar tanto la cantidad como la calidad de la sombra en el espacio público. Además, pretendió desarrollar una metodología que permita determinar la cantidad de sombra –natural o artificial– necesaria en el paisaje urbano, así como en los proyectos de diseño arquitectónico y las iniciativas municipales relacionadas con el espacio público. Asimismo, busca definir métricas específicas que faciliten la evaluación de la calidad de la sombra en estos entornos. Este tipo de abordajes e instrumentos se vuelven de suma utilidad dado el contexto antes mencionado.

La forma en que crecen las ciudades tiene importantes consecuencias para la calidad de vida de sus habitantes, especialmente en términos de igualdad de acceso a servicios básicos como el acceso a agua potable, el saneamiento, la energía eléctrica, el transporte, los servicios de educación y salud y los espacios públicos (Lanfranchi *et al.*, 2018). Además, también tiene efectos sustanciales sobre el medio ambiente, ya que las ciudades tienden a expandirse sobre terrenos periurbanos que tienen importantes funciones ecológicas, como humedales, agricultura y reservas de biodiversidad. La planificación eficaz del uso del suelo, es decir, la promoción de ciudades densas, compactas y con mixtura de uso del suelo tiene enormes beneficios en términos de eficiencia y acceso para los habitantes urbanos. Las estrategias de renovación urbana, cuando añaden cubierta vegetal de forma adecuada, han resultado eficaces para mejorar la vitalidad de la zona y su relación con el entorno circundante, pero también se ha demostrado que mitigan los efectos de isla de calor cuando se planifican de forma estratégica, como ocurrió en Shanghai, China (Wang y Shu, 2020).

Todos estos procesos, sobre todo los proyectos de renovación urbana deberían hacerse teniendo en cuenta la voz de las comunidades que viven en las ciudades y haciéndolas partícipes del proceso de co-diseño urbano. Los planificadores deben reconocer y respetar las diversas necesidades e historias de los distintos grupos e implicarlos en los procesos de toma

de decisiones. Promoviendo la participación equitativa y el acercamiento a los grupos usualmente marginados o no tenidos en cuenta, los planificadores pueden trabajar para reparar injusticias pasadas y crear un futuro más justo y resiliente.

Los planes de ciudades sostenibles deben incluir estrategias que preparen a las ciudades, los funcionarios públicos y las comunidades para la aparición del calor urbano extremo. Esto significa evaluar las vulnerabilidades de la ciudad y sus principales riesgos y planificar considerando estos elementos. Es absolutamente imperativo avanzar hacia una planificación y un desarrollo urbanos informado por el riesgo. Este proceso de toma de decisiones tiene en cuenta las amenazas y la vulnerabilidad asociada, ponderando los riesgos a los que se enfrentan las comunidades más vulnerables a los desastres y reorienta el desarrollo para reducir el riesgo de ocurrencia desastres. Cada vez hay más evidencia para ayudar a las ciudades en este proceso, como la guía de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres "Words into Action" (UNDRR, 2023) o el informe de CIPPEC Gestión Local del Riesgo (Sáez Reale, Esteban y Acosta, 2022), que sistematiza herramientas y casos inspiradores sobre este tema. Los mapas locales de riesgo y la evaluación de la vulnerabilidad al calor son herramientas importantes pero usualmente subutilizadas, que permiten a las ciudades identificar, espacialmente en el territorio, principales riesgos, bienes y poblaciones vulnerables. El diseño de un protocolo de acción frente a alertas por calor extremo o un plan operativo de emergencia son fundamentales, ya que establecen las responsabilidades y las líneas de actuación durante un suceso donde el tiempo es escaso. Otras herramientas como los planes de reducción de riesgos son de gran ayuda para reducir las vulnerabilidades a mediano y largo plazo, junto con un plan integral de acción climática. Existen múltiples herramientas disponibles para que las ciudades fundamenten sus decisiones políticas, como la Plataforma de Acción contra el Calor de la Fundación Arsht-Rockefeller, casos esclarecedores resumidos en la guía "Beating the heat" (United Nations Environment Programme, 2021) elaborada por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y The Cool Coalition y el Centro de Conocimiento de C40.

Conclusión

El aumento de las temperaturas en las ciudades del mundo, producto del cambio climático y la expansión urbana, plantea singulares desafíos respecto a los impactos observado en la economía, la salud y la infraestructura urbanas. En Argentina, este fenómeno se manifiesta con islas urbanas de calor y un aumento alarmante en la frecuencia de olas de calor, exacerbando sus consecuencias y efectos sobre las personas. Los impactos económicos se traducen en menor actividad comercial debido a la incomodidad térmica, afectando especialmente a sectores dependientes del turismo invernal. Además, el calor extremo provoca problemas en la infraestructura urbana, aumentando la demanda de electricidad y agua, y generando interrupciones en el transporte. En términos de salud pública, el calor extremo se asocia con un aumento de la mortalidad, especialmente entre poblaciones vulnerables. El riesgo de enfermedades como el dengue también se incrementa. La vulnerabilidad social juega un papel crucial, destacando la importancia de abordar las desigualdades en la exposición al calor y en el acceso a recursos de adaptación.

A pesar de los avances en políticas y herramientas para enfrentar este desafío, aún queda mucho por hacer. Es esencial concientizar sobre los riesgos del calor extremo, mejorar la preparación y adaptación a nivel local, e incorporar criterios de diseño bioclimático en la planificación urbana. La equidad térmica debe ser prioritaria, considerando en especial las necesidades de comunidades más expuestas y marginadas.

Las ciudades tienen un papel crucial en la mitigación del cambio climático y la adaptación al calor extremo. La transición hacia infraestructuras verdes, la planificación urbana inclusiva y participativa, y la promoción de ciudades sostenibles son pasos fundamentales. La participación comunitaria y la consideración de los grupos sociales más impactados son esenciales para lograr una planificación inclusiva y resiliente. En última instancia, la urgencia de actuar ante el aumento de las temperaturas en las ciudades no solo implica medidas técnicas y políticas, sino también un cambio cultural y una transformación en la forma en que concebimos y diseñamos nuestras ciudades. La resiliencia frente al calor extremo requiere un compromiso colectivo para construir entornos urbanos más sostenibles y equitativos. El futuro de la vida en las ciudades depende de ello.

Bibliografía

Almeira, G., Rusticucci, M. y Suaya, M. (2016). Relación entre mortalidad y temperaturas extremas en Buenos Aires y Rosario. *Meteorológica*.

Basu, R. (2009). High ambient temperature and mortality: a review of epidemiologic studies from 2001 to 2008. *Environmental Health*.

Casadei, P., Semmartin, M. y Garbulsky, M (2021). Análisis regional de las islas de calor urbano en Argentina. *Ecología Austral*. Asociación Argentina de Ecología.

Chesini F, Herrera N, Skansi MM, González Morinigo C, Fontán S, Savoy F, *et al.* (2016). Mortalidad por olas de calor en el semestre cálido 2013-2014 en las regiones del centro y norte de la República Argentina. Estudio ecológico. Programa de becas de investigación "Carrillo-Oñativia". Ministerio de Salud de la Nación

Chesini, F., y Orman , M. C. (2021). Política de salud en la agenda climática Argentina. *Revista Argentina De Salud Pública*, 13. <https://rasp.msal.gov.ar/index.php/rasp/article/view/717>

Ciudad de Atenas (2018). Athens Resilience Strategy for 2030, Athens.

Correa, E., de Rosa, C., Lesino, G., (2005). Isla de calor urbano. Monitoreo y análisis del impacto de la configuración de los espacios sobre la temperatura del aire en la ciudad de Mendoza. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*

CNN, 2023. "Varios centros de esquí en Europa debieron cerrar porque no hay nieve". Accesible en <https://cnnespanol.cnn.com/2023/01/04/centros-esqui-europa-nieve-trax/>

Dialesandro, J, Brazil, N., Wheeler, S. y Abunnasr, Y (2021). Dimensions of Thermal Inequity: Neighborhood Social Demographics and Urban Heat in the Southwestern U.S. *International Journal of Environmental Research*

and Public Health 18(3):941. 10.3390/ijerph18030941.

Ha, T. (2021, Julio 3). What we can learn from Quebec's deadly heat wave in 2018. The Globe and Mail. <https://www.theglobeandmail.com/canada/article-what-we-can-learn-from-quebecsdeadly-heat-wavein-2018/>

Herrera, N. Chesini, F., Saucedo, M., Menalled, M, Fernández, C , Chasco, A y Cejas , G.(2021). Sistema de Alerta Temprana por Temperaturas Extremas Calor (SAT-TE Calor): la evolución del SAT-OCS. Disponible en: http://repositorio.smn.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12160/1726/Nota_Tecnica_SMN_2021-111.pdf?sequence=4&isAllowed=y

IPCC (2022). Summary for Policymakers. In Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate. Cambridge University Press.

IPCC (2021). Summary for Policymakers. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Keith, L., y Meerow, S. (2021). American Planning Association. Retrieved from American Planning Association: <https://www.planning.org/planning/2021/fall/beat-extremeheat-with-these-8-tactics/>

Keith, L y Meerow, S (2022). Planning for Urban Heat Resilience. Planning Advisory Services (PAS) Report 600. American Planning Association.

Lanfranchi, G., Cordara, C., Duarte, J. I., Ferlicca, F., Hutton Giménez, T, y Rodríguez, S., (2018). ¿Cómo crecen las ciudades Argentinas? Estudio de la expansión urbana de los 33 grandes aglomerados. CIPPEC.

Ministerio de Salud (2021). *Resolución 2956 de 2021. Por lo cual créase la*

Mesa de Trabajo sobre Cambio Climático y Salud. <https://www.boletino-ficial.gob.ar/detalleAviso/primera/252757/20211112#:~:text=Que%20la%20Resoluci%C3%B3n%20Ministerial%20N,sobre%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20y%20Salud.>

Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2019). Plan de Acción Nacional de Salud y Cambio Climático. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infoleg/res447-6.pdf>

Ministerio de Seguridad de la República Argentina. Plan Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres 2024-2030. <https://www.argentina.gob.ar/sinagir/plan-2024-2030>

Ministerio de Seguridad de la República Argentina. Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo. <https://www.argentina.gob.ar/sinagir>

Municipalidad de Tel Aviv, 2020. Directrices de planificación de la política de sombra de espacios abiertos. Tomado de <https://c40.my.salesforce.com/sfc/p/#36000001Enhz/a/1Q000000Mnzp/waNMMIFfYsHdRxdY-Hy49mauWeK3RHxpIOEmymYywo>

Oke, T.R., (1987). *Boundary Layer Climates* 2nd Edition. Routledge.

ONU-Habitat (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*, UN-Habitat.

UNEP, 2021. United Nations Environment Programme. *Beating the Heat: A Sustainable Cooling Handbook for Cities*. Accessible at <https://www.unep.org/resources/report/beating-heat-sustainable-cooling-handbook-cities>

Sáez Reale, A (2023). *Assessing the burdens of urban heat: a description of functional, economic and public health impacts of increasing heat in cities*. STG Policy Paper. Florence, Italy. European University Institute. <https://cadmus.eui.eu/handle/1814/75340>

Sáez Reale, A., Esteban, M.C. y Acosta, M. (2022). La gestión local del riesgo. Bases y herramientas para la construcción de ciudades más resilientes. Documento de Trabajo N° 213. Buenos Aires: CIPPEC. Available at <https://www.cippec.org/wp-content/uploads/2022/10/DT-213-CIU-La-gestion-local-del-riesgo-10.22.pdf>

SAyDS, 2015. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina. (2022). Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/plan-nacional>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina. Sistema de Mapas de Riesgo de Cambio Climático. <https://simarcc.ambiente.gob.ar/>

Semenza, J. C., Rubin, C. H., Falter, K. H., Selanikio, J. D., Flanders, W. D., y Wilhelm, H. L. (1996). Heat-Related Deaths during the July 1995 Heat Wave in Chicago. The New England Journal of Medicine 1996; 335:84-90. DOI: 10.1056/NEJM199607113350203.

Servicio Meteorológico Nacional (2023). Sistema de Alerta Temprana. <https://www.smn.gob.ar/alertas>

Servicio Meteorológico Nacional (2021). Sistema de Alerta Temprana por Temperaturas Extremas Calor. https://www.smn.gob.ar/sistema_temp_extremas_calor

Stone, B. J. (2012). The City and the Coming Climate: Climate Change in the Places We Live. Cambridge University Press.

Urban20 (2022). Communiqué from the Urban 20 (U20). October 2022.

UNDRR (2023). Words into Action Series. <https://www.undrr.org/words-action>

United Nations Environment Programme (2021). Beating the Heat: A Sustainable Cooling Handbook for Cities. UNEP.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420).

Wang, W., y Shu, J. (2020). Urban renewal can mitigate urban heat islands. Geophysical Research Letters.

WMO, 2023. State of Climate Services for Health. Geneva. Accessible at https://library.wmo.int/viewer/68500/download?file=1335_WMO-Climate-services-Health_en.pdf&type=pdf&navigator=1

Zhao, Q.; Guo, Y.; Ye, T. *et al.* (2021). Global, Regional, and National Burden of Mortality Associated with Non-optimal Ambient Temperatures from 2000 to 2019: A Three-stage Modelling Study. Lancet Planet Health. Accessible en [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00081-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00081-4).