

ISLAS DE CALOR URBANAS

MARIO TAPIA

La severidad, duración y frecuencia de las olas de calor extremo han ido aumentando junto al sabido cambio climático, creando una más dura y prolongada exposición de la población a calores extremos. Al mismo tiempo las medidas adaptativas, sobre todo entre las comunidades y personas más vulnerables, no son suficientes.

La protección de estas poblaciones¹ se ha basado en medidas de salud pública y sistemas de alerta tempranos durante dichas olas de calor extremo; sin embargo, la mayoría de las muertes relacionadas con el calor ocurren fuera de estas olas de calor extremo. Por ejemplo, el análisis resultante del *Heatwave Plan for England*² demostró que más del 90% de las muertes ocurrieron (hasta 2019) fuera de las alertas de olas de calor. El mismo año, similares resultados fueron encontrados en un estudio en EEUU que analizaba la relación entre hospitalizaciones relacionadas con el calor extremo y los sistemas tempranos de alerta. Este estudio encontró que la sobrecarga en el sistema de salud ocurría con valores solo moderados del *índice de calor*³. El *índice de calor* o *sensación térmica*, proporciona información sobre el nivel de calor que se siente afuera de la sombra y es una medida de la temperatura del aire en relación con la humedad relativa para un día particular.

Fisiología del calor extremo

El cambio climático está causando peores y más frecuentes olas de calor resultando en una mayor incidencia de enfermedades causadas por calor intenso y exacerbaciones de condiciones crónicas que son sensibles al calor.

El riesgo de sufrir consecuencias negativas debido al calor intenso esta mediado por la exposición al calor. Este calor tiene dos fuentes, la producción de calor interno debido al ejercicio y el ambiente. Existen factores de riesgo que incrementan la posibilidad de daño fisiológico por el calor y estos pueden ser individuales y/o socioculturales. Los más importantes de los individuales son la edad (mayores de 65 años), el embarazo y las enfermedades coexistentes. Los socioculturales son el racismo medioambiental, la pobreza, la falta de cohesión social, el acceso limitado a la salud y la protección deficiente para los trabajadores.

Las enfermedades causadas por el calor varían en su severidad y van desde enfermedad leve hasta peligro de muerte. La forma más severa es conocida como *golpe de calor*. Existen dos tipos de *golpe de calor*, el *clásico*, debido a la exposición a calores ambientales intensos, y el *golpe de calor por esfuerzo*, debido al ejercicio extremo. El golpe de calor es una emergencia médica que, sin tratamiento apropiado y a tiempo, alcanza una mortalidad del 33% para el de tipo *esfuerzo* y de 80% para el *golpe de calor clásico*.

La enfermedad progresa en la medida de la exposición al calor y la presencia de los factores de riesgo antes mencionados. De esta forma, es un continuo que avanza incluso cuando la exposición al calor es de-

tenida pero no se aplican las medidas de tratamiento adecuadas.

La enfermedad leve se caracteriza por la presencia de sarpullidos de la piel, calambres, hinchazón y desmallo. Si la exposición al calor no se detiene o no se inician las medidas médicas de corrección, entonces la enfermedad avanza a un nivel de gravedad moderada conocida como *agotamiento por calor*. En esta etapa se observará fatiga profunda, debilidad, náusea, dolor de cabeza o mareos (o una combinación de estos síntomas), elevación de la temperatura corporal, pero por debajo de 40°C y sin alteración del estado mental. En este grado de severidad lo más importante es remover a la persona del calor, hacerla descansar en posición acostada, enfriarla por evaporación e hidratación intravenosa u oral y monitorear el estado mental.

El nivel de severidad más grave corresponde al *golpe de calor* caracterizado por daño multisistémico, temperatura mayor a 40°C y disfunción del sistema nervioso central (confusión o delirio), con gran peligro de muerte. El *golpe de calor clásico* es más predominante en personas de avanzada edad que no poseen una respuesta conductual o fisiológica adecuada a la exposición al calor. El *golpe de calor por esfuerzo* es típico de personas saludables y ocurre durante esfuerzo físico extremo que resulta en un exceso de producción metabólica de calor, frecuentemente, aunque no siempre, acompañado a la exposición de calor extremo y alta

humedad ambiental. Si estos síntomas están presentes, el paciente debe ser trasladado inmediatamente a un lugar fresco, manejar vía aérea, respiratoria y circulación y ser sumergida lo antes posible en agua fría o con hielo, incluso antes de ser trasladada a un centro médico donde será hospitalizada en cuidados intensivos para el monitoreo y manejo del daño terminal de órganos, especialmente daño renal y hepático⁴.

Islas de calor urbanas

Otro factor de riesgo, asociado íntimamente al factor sociocultural, es el geográfico, específicamente las islas de calor urbano. Estas son áreas dentro de ciudades donde existe alta densidad de edificación, pavimentos y escasa vegetación, los cuales absorben y reemiten el calor del sol resultando temperaturas más elevadas que en las áreas colindantes más rurales o menos edificadas. En estas islas se observan temperaturas promedio entre 4 y 6°C más altas y mucho más altas durante las noches, producto de la radiación del ambiente vecino. Luego de las horas de calor, las áreas que poseen más vegetación pueden seguir perdiendo calor gracias a la evaporación del agua contenida en dichos ambientes (tierra y vegetación). Cuando la vegetación es reemplazada por construcciones esto se pierde, es más, los edificios siguen emitiendo calor durante la noche impidiendo el enfriamiento y la recuperación de sus habitantes. En EEUU los residentes de estas islas de calor

Figura 1.
Proporción de arbolado y áreas verdes según el nivel medio de renta de la población.



Fuente: New York Times. (Ver nota 7, p. 12)

urbano son en su mayoría poblaciones afro-americanas de bajos ingresos y grupos raciales y étnicos subrepresentados debido a históricas prácticas de zonificación (redlining)⁵.

A partir de un reciente análisis de *EarthDefine* ⁶, a lo largo de EEUU, se observa que la población blanca y más rica goza de una mucho mayor proporción de áreas verdes y árboles. En un artículo de opinión publicado en el *New York Times*⁷, en un mapeo aéreo interactivo de Philadelphia se comparan dos vecindarios, separados por solo 8 km (Fig. 1). El primero, muy prestigioso y con un promedio de salario anual de \$133 000 dólares, está cubierto en más del 60% de su superficie por copas de árboles. En el segundo, con solo un promedio de ingreso de \$37 000 dólares al año, la copa de los árboles no alcanza a ocupar más del 6% de su superficie. Aquí las temperaturas promedio son 4-6 grados centígrados mayores. Décadas atrás, el gobierno federal enmarcó en los mapas a estos vecindarios con líneas rojas (de ahí el nombre “redlining”) y los clasificó como áreas tipo “D”, basadas en la conformación racial de su población. Estas áreas tipo D así rotuladas sufrieron desde entonces de escasa o ninguna inversión y de desarrollo económico limitado hasta el día de hoy. A través de todo el país se puede observar el resultado de estas prácticas discriminatorias de entonces, que siguen actuando hasta hoy y que definen quién puede disfrutar de una tarde de verano a la sombra de un árbol y quién lo hará rodeado de concreto.

Un estudio publicado en marzo de 2021, demostró, a través de 37 diferentes ciudades de EE.UU., la correlación entre la poca cantidad de árboles y la característica de ser viviendas residenciales segregadas cuando se

comparan con áreas antes llamadas clase A (población blanca nacida en EEUU). Se observó que estas áreas clase A disfrutaban casi el doble de arboleda que aquellas áreas marginadas⁸.

En el gráfico de la figura 2 se muestra el porcentaje de cobertura o sombra por copas de árboles respecto al porcentaje de población no blanca. A menor porcentaje de población no blanca, mayor porcentaje de cobertura por árboles. (Ejemplo en verde: cuando el porcentaje de población no blanca es menor o igual al 10%, el porcentaje de cobertura por arboles es mayor, 34.1%). Cuando la población no blanca es mayor al 90%, la cobertura por copas de árboles es la peor⁹

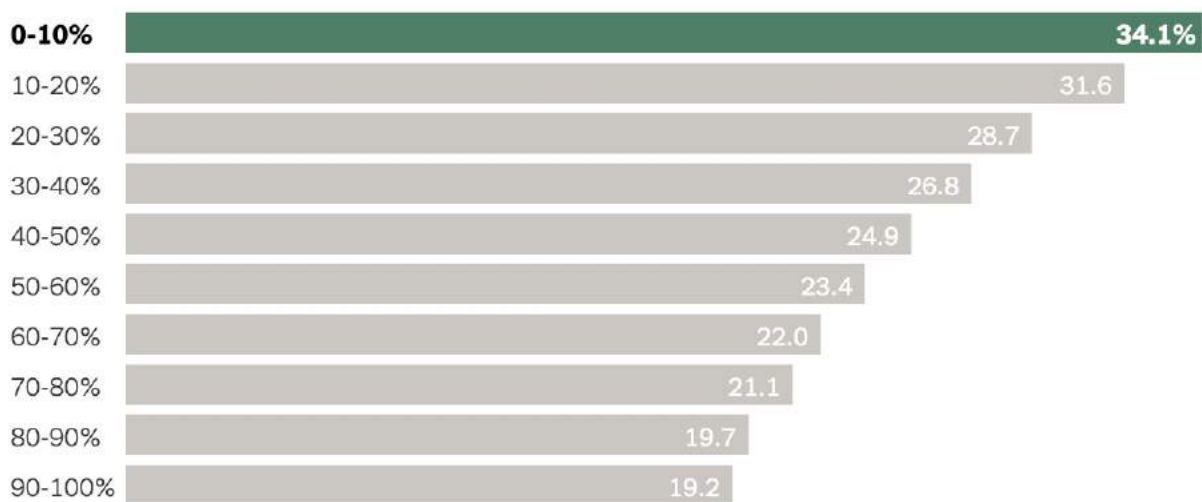
Qué hacer

Los árboles previenen hoy en día alrededor de 1 200 muertes relacionadas con el calor extremo¹⁰. No solo esto, sino que también atrapan contaminantes del aire y ayudan a evitar 670 000 enfermedades agudas respiratorias al año¹¹, mejorar el rendimiento educacional juvenil¹², la salud mental, física y social

Conceptos como *Equitable green city*¹³, *tree equity score*¹⁴, análisis de impacto del cambio climático¹⁵, campañas de recogida de información sobre calor son algunos ejemplos de los esfuerzos que están siendo dirigidos a combatir el peligro de estas islas urbanas de calor. Ellas persiguen la recopilación de información del comportamiento del calor en zonas urbanas que puedan ayudar a los usuarios a tomar decisiones mejor informadas, al mismo tiempo que se mejoran las herramientas de predicción.

Las ciudades necesitan mejor información del calor urbano para así poder orientar acciones de mejoramiento

Figura 2.
Cobertura media de la copa de los árboles por población no blanca.



Fuente: American Forests

to y planeamiento urbano. Existen ya muchas posibles soluciones, locales y globales, que buscan mitigar este peligro; crecimiento inteligente, edificios verdes, programas y políticas, sombras solares, buses de emergencia para el enfriamiento, parques de agua, programas de asistencia de energía, etc.

Considerando que la población urbana mundial, hoy del 55%, aumentara al 80% para el año 2050¹⁶, el fenómeno de las islas de calor urbano empeorará rápidamente si las medidas necesarias para mejorarlo no son estimadas y ejecutadas de antemano.

Notas

1. Romanello M, McGushin A, Di Napoli C, et al. The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. *Lancet* 2021; 398:1619-62.
2. Williams L, Erens B, Ettelt S, Hajat S, Manacorda T, Mays N. Evaluation of the Heatwave Plan for England. *Policy Innovation and Evaluation Research Unit*. November 2019.
3. Vaidyanathan A, Saha S, Vicedo-Cabrera AM, et al. *Assessment of*

- extreme heat and hospitalizations to inform early warning systems.*
4. <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMcp2210623>
5. Saverino KC, Routman E, Lookingbill TR, Eanes AM, Hoffman JS, Bao R. Thermal inequity in Richmond, VA: the effect of an unjust evolution of the urban landscape on urban heat islands. *Sustainability* 2021;13:1511.
6. <https://www.earthdefine.com/treemap/>
7. <https://www.nytimes.com/interactive/2021/06/30/opinion/environmental-inequity-trees-critical-infrastructure.html>
8. <https://www.nature.com/articles/s42949-021-00022-0>
9. <https://www.americanforests.org/our-programs/tree-equity/>
10. <https://blog.nature.org/science/2019/05/08/trees-in-the-us-annually-prevent-1200-deaths-during-heat-waves/>
11. <https://www.vibrantcitieslab.com/resources/tree-and-forest-effects-on-air-quality-and-human-health-in-the-united-states/>
12. <https://www.vibrantcitieslab.com/wordpress/wp-content/uploads/2020/01/Ming-Kuo-Article-on-Trees-and-Grass-as-Predictors-of-School-Performance.pdf>
13. <https://www.archdaily.com/956380/how-can-green-cities-create-equitable-futures>
14. <https://www.treeequityscore.org/>
15. https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?Lab=OAP&dirEntryId=335095
16. <https://www.weforum.org/agenda/2022/04/global-urbanization-material-consumption/#:~:text=The%20share%20of%20the%20world's,UN%20International%20Resource%20Panel%20says>

NOTA SOBRE EL AUTOR

Mario Tapia es médico por la Universidad de Chile, certificado por el American Board of Internal Medicine, especializado en Medicina Interna y también en Hospice and Palliative Medicine. Master en Business and Administration in PanNam University Edinburg, Texas. Ha trabajado como profesor de Medicina interna y de la Escuela de Medicina en la University of Texas Health Science Center at San Antonio.