



## Urban Climates in Latin America.

Climas urbanos en América Latina.

### Historial de la reseña

#### Recibido:

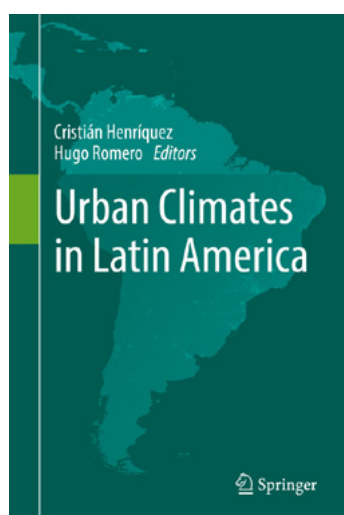
05 de junio de 2019

#### Aceptado:

05 de julio de 2019

María Magdalena Fuentealba<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile; Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) y Laboratorio Internacional de Cambio Global, LINCGlobal PUC-CSIC, Santiago, Chile. Correo electrónico: mmfuentealba@puc.cl



### *Urban Climates in Latin America*

Editores: Henríquez, Cristián, Romero, Hugo (Eds.)  
Springer International Publishing, ISBN  
9783319970127

Presentamos el reciente libro *Urban Climates in Latin America*, editado por la prestigiosa editorial internacional Springer. Este libro viene desde América Latina a aportar al conocimiento de los climas urbanos con una mirada desde el Sur, donde la producción en estos temas ha sido relativamente nueva, pero con bastante energía desde la disciplina geográfica. Además, el libro ha sido editado por dos geógrafos y doctores especialistas en climatología, como son el profesor Hugo Romero Aravena y el profesor Cristián Henríquez.

El libro, tal como revela su lectura, tuvo su génesis en 2015, durante la novena conferencia internacional sobre climatología urbana (*9th International Conference on Urban Climate- ICUC*) celebrada en Toulouse (Francia) y duodécimo Simposio sobre medio ambiente urbano de MeteoFrance (*2th Symposium on the Urban Environment*). Ello es relevante, pues hablamos en el primer caso de la principal conferencia mundial sobre climatología urbana.

El libro se estructura en 15 capítulos, la introducción y luego 14 capítulos, los cuales a su vez se agrupan en tres partes. La primera parte titulada *Urban Heat Islands, Local Climate Zones and Thermal Comfort*, la segunda *Air Pollution and Urban Climates* y finalmente *Climate Disasters, Health, and Urban Resilience*. Ya al observar las partes del libro notamos el énfasis de la investigación latinoamericana en temas tan fundamentales como: las islas de calor urbana (Manley, 1958), confort térmico (Mayer & Höppe, 1987) y zonas climáticas locales (Stewart & Oke, 2012); la importancia de la calidad del aire urbano y su relación con el arbolado y los desafíos de la sustentabilidad de las ciudades (Mage et al., 1996; Romero & Ordenes, 2004; Nowak, Crane & Stevens, 2006); y finalmente extremos climáticos urbanos y su relación con la salud y la resiliencia urbana (Lube & McGeehin, 2008; Tyler & Moench, 2012). En la introducción (Henríquez & Romero, 2019) los editores presentan el libro, y señalan a la urbanización como “el más omnipresente proceso en el mundo en el presente siglo XXI”. Destacan que más de la mitad de la población mundial vive en ciudades, y que para 2050, se espera que esta cifra supere los dos tercios de la población mundial. Ello implica modificar los climas locales debido a la urbanización, generando ambientes con mayor temperatura, menor humedad y ventilación y en general, mala calidad ambiental.

### Islas de calor urbana, zonas climáticas locales y confort térmico.

Esta parte del libro agrupa desde el capítulo 2 al 6. El primer de ellos se titula *Urban Climates of Large Cities: Comparison of the Urban Heat Island Effect in Latin America* (Sarricolea & Messeguer-Ruiz, 2019), y revisa los estudios existentes de ocho metrópolis de América Latina, entre ellas Ciudad de México, Bogotá, Lima, Belo Horizonte, Río de Janeiro, Sao Paulo, Buenos Aires y Santiago de Chile. Se destaca que las intensidades de isla de calor alcanzan desde los 3°C hasta los 8°C, lo cual medido con imágenes de satélite puede implicar islas de calor de temperatura superficial de 15°C para el caso de Río de Janeiro.

El siguiente capítulo *Urban Climate in the South American Coastal Cities of Guayaquil, Lima, Antofagasta, and Valparaíso, and Its Impacts on the Energy Efficiency of Buildings* se concentra en ciudades costeras del margen occidental de Sudamérica, es decir, localizadas al borde del Océano Pacífico (Palme, Inostroza, Villacreses, Carrasco & Lobato, 2019). En este capítulo se aborda el fenómeno de la isla de calor urbana en las cuatro principales ciudades de la costa del Pacífico, y simula mediante la herramienta *Urban Weather Generator* (UWG) intensidades de la isla de calor entre 2°C y 5°C durante la noche. Sus resultados indican que Valparaíso y Guayaquil poseen mayores intensidades de la isla de calor que Lima y Antofagasta, y discuten algunas hipótesis sobre dichos resultados en virtud de la influencia del Océano Pacífico, la forma urbana, la generación de calor, el uso de energía en los edificios, etc., junto con una estimación del impacto en el consumo de energía, confort térmico y la vulnerabilidad a las olas de calor.

Consecuentemente, Picone & Campo (2019) presentan *Improving urban planning in a middle temperate Argentinian city: Combining urban climate mapping with local climate zones*, señalando que los climatólogos urbanos deben preocuparse en la planificación urbana sostenible, y como las zonas climáticas locales y los climatopos pueden contribuir con valiosos antecedentes de respuesta climática. Siguiendo en Argentina, *Thermal Differences, Comfort/Discomfort and Humidex Summer Climate in Mar del Plata*, Argentina García (2019) analiza el confort bioclimático humano, y lo define como “un estado completo de bienestar físico, mental y social del individuo en relación con su entorno”, y destaca para el caso de Mar del Plata, su relevancia tanto para residentes como turistas. Sus resultados indican que el calor y la humedad influyen en el malestar y ocasiona efectos en la salud, especialmente los niños y los ancianos.

Y el sexto capítulo de Smith, Lamarca y Henríquez (2019) titulado *A Comparative Study of Thermal Comfort in Public Spaces in the Cities of Concepción and Chillán, Chile*, evalúa el impacto del clima urbano en la salud humana y la calidad de vida mediante la sensación de confort térmico, el cual depende de una serie de indicadores tanto fisiológicos, psicológicos, meteorológicos y morfológicos de la ciudad. Así, miden el confort instrumental y perceptivo en espacios públicos para dos ciudades chilenas. Encuentran una correlación significativa entre los indicadores instrumentales y la comodidad percibida. Concluyen en la importancia de planificar la morfología urbana, con énfasis en planificación sensible al clima, regulando las alturas de los edificios, materialidad y aumentando los espacios verdes.

## Contaminación del aire y climas urbanos

Este apartado del libro parte con el capítulo *Urban Air Pollution* (Jorquera, Montoya & Rojas, 2019) señala que la contaminación del aire es actualmente el riesgo ambiental más grave a nivel mundial, destacando como fuerzas conductoras e impulsoras de ello al crecimiento demográfico, económico, los patrones de consumo, tradiciones culturales, etc., las que a su vez son condicionadas por el clima local, las morfologías urbanas, la distancia e intensidad de actividades industriales o mineras, las regulaciones y planes de descontaminación del aire. Los autores reconocen que, si bien se ha mejorado la calidad del aire en las grandes ciudades de América Latina, la mayoría no alcanzan los estándares internacionales de calidad. Así, en países como Brasil, Chile, Ecuador y México, la ciudad más contaminada no es la capital del país, pues justamente son las primeras en tener planes de descontaminación; son las ciudades medianas las que peores índices de calidad registran. Con estos resultados discuten sobre los problemas de justicia ambiental y gobernanza urbana.

Préndez et al. (2019) nos presentan *Urban Trees and Their Relationship with Air Pollution by Particulate Matter and Ozone in Santiago, Chile*. Señalan que la mayoría de las ciudades de América Latina poseen altos niveles de material particulado (MP), tanto grueso como fino (PM10 y PM2.5) y también del contaminante secundario de ozono troposférico (O3). El caso de estudio (Santiago de Chile) posee altos niveles de contaminación por material particulado en el período otoño-invierno y de O3 durante primavera-verano. Destacan la capacidad de los árboles urbanos para capturar partículas, y emisiones mínimas de compuestos orgánicos volátiles (COV), estas últimas, potencialmente, pueden generar ozono troposférico. Es por ello que concluyen la importancia de elección de árboles urbanos que produzcan menos COV y que fijen más partículas.

El capítulo 9 está a cargo de Romero (2019), quien aborda *Urban climates and the challenge of sustainable development of Chilean cities*. Su investigación señala que las ciudades chilenas, al igual que las ciudades de América Latina, poseen serios problemas de calidad ambiental, y, por lo tanto, desafíos en planificación y gestión ambiental urbana. Advierte patrones espaciales injustos socio ambientalmente: la gente pobre se localiza más expuesta a las islas de calor, y convive con la casi ausente calidad y cantidad de espacios verdes, y con ello sufre la mayor concentración de contaminantes atmosféricos. Por el contrario, la población de niveles socioeconómicos más altos habita las zonas más frescas de la ciudad, y poseen plazas, bosques urbanos y parques.

## Desastres climáticos, salud y resiliencia urbana

Este apartado del libro parte con el manuscrito *The urban climate system and the impacts of flooding on Rio de Janeiro, Brazil* (Armond & Sant'Anna Neto, 2019). Esta contribución analiza la relación espacial entre sociedad y naturaleza, con las diferentes morfologías urbanas, y como ello genera diferentes climas urbanos. Sobre la base de la teoría del Sistema Climático Urbano (*Urban Climate System-UCS*) de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro (Monteiro, 1976) combina con una perspectiva geográfica, el análisis del clima urbano, específicamente, de los eventos extremos en Río de Janeiro, Brasil. Los resultados identifican las horas de mayor concentración de precipitación. Destaca al UCS como un marco teórico-metodológico geográfico providencial para los estudios climáticos brasileños.

Henríquez, Qüense, Villaroel & Mallea (2019) en el capítulo undécimo *50-years of climate extreme indices trends and inventory of natural disasters in Chilean cities (1965-2015)* nos presentan las tendencias recientes de una serie de índices climáticos extremos y de confort para el período 1965-2015, relacionándolos con los desastres asociados a eventos hidrometeorológicos en varias ciudades chilenas. Los resultados (cruzando datos de estaciones meteorológicas principales procesados con el software RClindex y la base de datos de desastres obtenido desde prensa periodística, documentos y la plataforma DesInventar) muestran que la temperatura mínima ha aumentado, y los eventos de frío están disminuyendo. Los extremos de calor están disminuyendo en las ciudades costeras del norte de Chile, pero aumentan en el centro y sur de Chile. La precipitación ha disminuido, pero está más concentrada. En los últimos 50 años, las ciudades urbanas se han visto afectadas por casi 700 desastres socio-naturales, siendo el período 1991-1997 el de mayor incidencia, relacionado con la fase cálida de la teleconexión El Niño Oscilación del Sur (ENOS).

El capítulo duodécimo nos sitúa en Brasil, con el tema *Urban climate and dengue epidemics in Brazil* (Roseghini, Mendonça & Ceccato, 2019). El dengue es reconocido como un grave asunto de salud pública a nivel mundial. Corresponde a una enfermedad tropical urbana desatendida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), siendo la parte tropical de América Latina la que genera las más propicias condiciones ambientales para su proliferación mediante el mosquito vector de la enfermedad (*Aedes aegypti* y *albopictus*). El análisis de la temperatura diaria mostró una correlación significativa entre los registros de la enfermedad, todo ello con un desfase (lag) de 7 días, al igual que el peak epidémico y la temporada menos lluviosa.

Posteriormente, el libro incluye el capítulo *Green infrastructure planning to tackle climate change in Latin American cities*, a cargo de Vásquez, Gionnotti, Galdámez, Velásquez y Devoto (2019). Señalan que la Infraestructura verde (IV) en ciudades ofrece una nueva perspectiva sobre los beneficios de los espacios verdes, en particular para mitigar las islas de calor y ayudar a la adaptación al cambio climático, asunto ya incorporado, por ejemplo, en Europa. En países de América Latina y África, dicen que poco se sabe sobre cómo los planes de adaptación al cambio climático incorporan el desarrollo de la IV urbana. Concluyen que los planificadores no han considerado suficientemente la contribución potencial de la IV, y que ello debería cambiar prontamente dado los múltiples beneficios de tal infraestructura.

Los investigadores de Uruguay Goñi Mazzitelli, Roche, Sierra & Gadino (2019) indagan sobre *Incorporating Resilience and adaptive strategies to climate change in urban and Territorial Planning in Uruguay*. En él destacan que Uruguay emprende muchas acciones a nivel nacional para enfrentar fenómenos extremos en el contexto del cambio climático, entre los que se destacan el Plan Nacional sobre el Cambio Climático, el Plan de Reconversión Energética y seguros agrícolas ante desastres de origen climático. Reconocen, en ámbitos urbanos a las inundaciones y sequías como problemas pocos atendidos, pero con severas repercusiones para las comunidades más vulnerables (población e infraestructura). Para ello, en un análisis multiescalar, desde lo nacional alcanzan la escala metropolitana, destacando la importancia de los planes metropolitanos sobre el Cambio Climático, advirtiendo la necesidad de nuevas estrategias para enfrentar el cambio climático, la resiliencia y el desarrollo sostenible desde

una perspectiva a largo plazo en una escala espacial multiescalar (nacional, metropolitana y local).

Finalmente, el último capítulo del libro enfatiza en la importancia de la globalización y el proceso de urbanización en el contexto del cambio climático. Este trabajo titulado *Assessing climate risk in small and intermediate towns and cities: A preliminary rapid appraisal tool and its application in Florencia, Colombia* es escrito por Salas Tobón y Bartón (2019). Ofrece una solución metodológica para abordar el cambio climático a escala de ciudades pequeñas o medianas a través de una evaluación rápida. Por un lado, desde arriba hacia abajo (Top-Down) pasa desde los actores clave, eventos extremos de amenaza y los instrumentos de planificación; para luego desde abajo hacia arriba (*Bottom-Up*) aborda impactos locales, las respuestas y sectores críticos. Este tipo de análisis, señalan los autores, pueden aportar a la formulación de estrategias y políticas de desarrollo local, sirviendo como paso inicial de adaptación al cambio climático.

En síntesis, el libro *Urban Climates in Latin America* es una interesante contribución no sólo para geógrafos, sino también para todos los interesados en planificación urbana. Nos sitúa en América Latina y creemos que puede ser referente para otras naciones del mundo.

## Referencias

- Armond, N. B., & Sant'Anna Neto, J. L. (2019). The Urban Climate System and the Impacts of Flooding on Rio de Janeiro, Brazil. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 259-280). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_10)
- García, M. C. (2019). Thermal Differences, Comfort/Discomfort and Humidex Summer Climate in Mar del Plata, Argentina. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 83-109). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_5)
- Goñi Mazzitelli, A. G., Roche, I., Sierra, P., & Gadino, I. (2019). Incorporating Resilience and Adaptive Strategies to Climate Change in Urban and Territorial Planning in Uruguay. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 355-377). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_14)
- Henríquez, C., & Romero, H. (2019). Introduction. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 1-14). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_1)
- Henríquez, C., Qüense, J., Villarroel, C., & Mallea, C. (2019). 50-Years of Climate Extreme Indices Trends and Inventory of Natural Disasters in Chilean Cities (1965–2015). In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 281-308). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_11)
- Jorquera, H., Montoya, L. D., & Rojas, N. Y. (2019). Urban Air Pollution. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 137-165). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_7)

- Luber, G., & McGeehin, M. (2008). Climate change and extreme heat events. *American journal of preventive medicine*, 35(5), 429-435. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.08.021>
- Mage, D., Ozolins, G., Peterson, P., Webster, A., Orthofer, R., Vandeweerd, V., & Gwynne, M. (1996). Urban air pollution in megacities of the world. *Atmospheric Environment*, 30(5), 681-686. [https://doi.org/10.1016/1352-2310\(95\)00219-7](https://doi.org/10.1016/1352-2310(95)00219-7)
- Manley, G. (1958). On the frequency of snowfall in metropolitan England. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 84(359), 70-72. <https://doi.org/10.1002/qj.49708435910>
- Mayer, H., & Höppe, P. (1987). Thermal comfort of man in different urban environments. *Theoretical and applied climatology*, 38(1), 43-49. <https://doi.org/10.1007/BF00866252>
- Monteiro, C. A. F. (1976). *Teoria e clima urbano*. São Paulo: Instituto de Geografia da USP.
- Nowak, D. J., Crane, D. E., & Stevens, J. C. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban forestry & urban greening*, 4(3-4), 115-123. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2006.01.007>
- Palme, M., Inostroza, L., Villacreses, G., Carrasco, C., & Lobato, A. (2019). Urban Climate in the South American Coastal Cities of Guayaquil, Lima, Antofagasta, and Valparaíso, and Its Impacts on the Energy Efficiency of Buildings. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 33-62). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_3)
- Picone, N., & Campo, A. M. (2019). Improving Urban Planning in a Middle Temperate Argentinian City: Combining Urban Climate Mapping with Local Climate Zones In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 63-81). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_4)
- Préndez, M., Araya, M., Criollo, C., Egas, C., Farías, I., Fuentealba, R., & González, E. (2019). Urban Trees and Their Relationship with Air Pollution by Particulate Matter and Ozone in Santiago, Chile. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 167-206). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_8)
- Romero, H., & Ordenes, F. (2004). Emerging urbanization in the Southern Andes. *Mountain Research and Development*, 24(3), 197-202. [https://doi.org/10.1659/0276-4741\(2004\)024\[0197:EUITSA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1659/0276-4741(2004)024[0197:EUITSA]2.0.CO;2)
- Romero, H. (2019). Urban Climates and the Challenge of Sustainable Development of Chilean Cities. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 207-256). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_9)
- Roseghini, W., Mendonça, F., & Ceccato, P. (2019). Urban Climate and Dengue Epidemics in Brazil. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban*

*Climates in Latin America* (pp. 309-328). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_12)

Salas Tobón, A., & Barton, J. R. (2019). Assessing Climate Risk in Small and Intermediate Towns and Cities: A Preliminary Rapid Appraisal Tool and Its Application in Florencia, Colombia. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 379-406). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_15)

Sarricolea, P., & Meseguer-Ruiz, O. (2009) Urban Climates of Large Cities: Comparison of the Urban Heat Island Effect in Latin America. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 17-32). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_2)

Smith, P., Lamarca, C., & Henríquez, C. (2019). A comparative study of thermal comfort in public spaces in the cities of Concepción and Chillán, Chile. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 111-134). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_6)

Stewart, I. D., & Oke, T. R. (2012). Local climate zones for urban temperature studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93(12), 1879-1900. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00019.1>

Tyler, S., & Moench, M. (2012). A framework for urban climate resilience. *Climate and development*, 4(4), 311-326. <https://doi.org/10.1080/17565529.2012.745389>

Vásquez, A., Giannotti, E., Galdámez, E., Velásquez, P., & Devoto, C. (2019). Green Infrastructure Planning to Tackle Climate Change in Latin American Cities. In C. Henríquez & H. Romero (Eds.), *Urban Climates in Latin America* (pp. 329-354). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_13)