UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR
Ecuador

Andares
Revista de Derechos Humanos y de la Naturaleza

Tema central

Olas de calor, envejecimiento y accesibilidad térmica: Una propuesta teórica desde la gerontología ambiental

Heatwaves, Aging, and Thermal Accessibility: A Theoretical Proposal from Environmental Gerontology

Recepción: 21/01/2026 • **Revisión:** 30/03/2026 • **Aceptación:** 06/05/2026 • **Publicado:** 07/06/2026

https://doi.org/10.32719/29536782.2026.10.6

Pablo De Gea-Grela
Universidad Complutense de Madrid
Madrid, España
padegea@ucm.es

Resumen

Las olas de calor se han intensificado como riesgo climático y determinante estructural de salud, con efectos desproporcionados sobre las poblaciones envejecidas. Aunque la vulnerabilidad térmica en la vejez se ha explicado principalmente desde la fisiología del envejecimiento, este énfasis tiende a subestimar el papel de los entornos en los que transcurre la vida cotidiana y las desigualdades territoriales que condicionan la exposición y la capacidad de respuesta. Este artículo propone el concepto de accesibilidad térmica desde la gerontología ambiental como una categoría analítica para comprender la capacidad efectiva del sistema persona-entorno para regular la exposición al calor y sostener la funcionalidad cotidiana durante episodios de calor extremo. Se plantea un modelo teórico integrador en el que el calor se conceptualiza como estresor ambiental acumulativo y la accesibilidad térmica actúa como mecanismo mediador central entre demandas térmicas del entorno, competencia funcional y trayectorias de envejecimiento. El modelo incorpora dimensiones multiescalares (vivienda, tecnología e información, entorno comunitario/territorial y temporalidad de la exposición) y deriva proposiciones teóricas orientadas a guiar la operacionalización empírica del constructo y el diseño de políticas de adaptación climática sensibles al envejecimiento. Se concluye que garantizar entornos térmicamente accesibles constituye una condición material para la protección de derechos en la vejez y requiere intervenciones estructurales intersectoriales en salud, vivienda, servicios sociales y planificación territorial.

Palabras clave

olas de calor
envejecimiento
accesibilidad térmica
gerontología ambiental
vulnerabilidad térmica

Abstract

Heatwaves have intensified as a climatic risk and a structural determinant of health, exerting disproportionate effects on ageing populations. Although thermal vulnerability in later life has been primarily explained through the physiology of ageing, this emphasis tends to underestimate the role of everyday living environments and the territorial inequalities that shape exposure and adaptive capacity. This article proposes the concept of thermal accessibility, grounded in environmental gerontology, as an analytical category to understand the effective capacity of

Keywords

heatwaves, aging
thermal accessibility
environmental gerontology
thermal vulnerability

CC BY NC SA

the person–environment system to regulate heat exposure and sustain everyday functioning during episodes of extreme heat. An integrative theoretical model is advanced in which heat is conceptualised as a cumulative environmental stressor, and thermal accessibility operates as a central mediating mechanism between environmental thermal demands, functional competence, and ageing trajectories. The model incorporates multiscalar dimensions (housing, technology and information, community/territorial environment, and temporality of exposure) and derives theoretical propositions aimed at guiding the empirical operationalisation of the construct and the design of ageing-sensitive climate adaptation policies. It concludes that ensuring thermally accessible environments constitutes a material condition for the protection of rights in later life and requires intersectoral structural interventions across health, housing, social services, and territorial planning.

Introducción

En las últimas décadas, las olas de calor se han convertido en uno de los riesgos climáticos más relevantes para la salud pública, con graves efectos especialmente en sociedades marcadas por un acusado envejecimiento demográfico.[1] Aunque durante años se consideraron episodios excepcionales, el aumento en la frecuencia, duración e intensidad de las olas de calor las sitúa como un estresor ambiental y estructural, cuyas consecuencias se distribuyen de forma desigual entre la población.[2] En este escenario, las personas mayores concentran una parte sustancial de la carga de morbimortalidad asociada al calor, lo que ha motivado un creciente interés científico y político por comprender los factores que configuran dicha vulnerabilidad.[3]

La literatura existente ha documentado los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento que incrementan la susceptibilidad al calor, así como el papel de las comorbilidades, la polifarmacia y la fragilidad.[4] No obstante, gran parte de los enfoques, principalmente biomédicos o epidemiológicos, tienden a abordar la vulnerabilidad térmica como una condición inherente a la edad, prestando una atención limitada a los entornos en los que transcurre la vida cotidiana.[5] Al respecto, se subestima el papel del entorno construido, de las condiciones de accesibilidad y las desigualdades territoriales en la configuración del riesgo térmico.[6]

Desde una perspectiva de derechos humanos, justicia climática y reconocimiento de la interdependencia entre sistemas sociales y ecológicos, esta reducción analítica resulta insuficiente.[7] La exposición desproporcionada de las personas mayores a los efectos adversos del calor extremo no puede explicarse únicamente por el envejecimiento biológico, sino que responde a entornos que no permiten regular adecuadamente la temperatura ni sostener la autonomía funcional en condiciones de estrés térmico.[8] Así, la falta de accesibilidad emerge como un mecanismo central de producción de desigualdad ambiental, con implicaciones directas para el ejercicio efectivo del derecho a la salud, la vivienda adecuada y un ambiente sano en la vejez.[9]

La gerontología ambiental ofrece un marco teórico adecuado para analizar estas interacciones, al situar la relación dinámica entre competencia individual y entorno.[10] Sin embargo, los modelos clásicos y sus desarrollos contemporáneos han

1 Werner Marx, Robin Haunschild y Lutz Bornmann, "Heat Waves: A Hot Topic in Climate Change Research", *Theoretical and Applied Climatology* 146 (2021), https://doi.org/10.1007/s00704-021-03758-y.

2 Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Climate Change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022).

3 Joan Ballester et al., "Heat-Related Mortality in Europe during the Summer of 2022", *Nature Medicine* 29, n.º 7 (2023), https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z.

4 Robert Meade et al., "Physiological Factors Characterizing Heat-Vulnerable Older Adults: A Narrative Review", *Environment International* 144, n.º 78 (2020), https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105909.

5 Pablo de Gea, "Trabajo social ante la crisis climática: Análisis teórico del impacto del calor extremo en las personas mayores", *Trabajo Social Hoy* 104 (2025), https://n9.cl/le3mc.

6 Jennifer Molinsky y Ann Forsyth, "Climate Change, Aging, and Well-Being: How Residential Setting Matters", *Housing Policy Debate* 33, n.º 5 (2022), https://doi.org/10.1080/10511482.2022.2109711.

7 Nichole Kain, "Aging in Place with a Warming Climate: Housing Policy and Design for Aging with Extreme Heat", *Innovation in Aging* 8, supl. 1 (2024), https://doi.org/10.1093/geroni/igae098.3786.

8 Alejandra Mancilla y Patrik Baard, "Climate Justice and Territory", *WIREs Climate Change* 15, n.º 2 (2023), https://doi.org/10.1002/wcc.870.

9 IPCC, *Climate Change 2022*.

10 Gary Haq y Gloria Gutman, "Climate Gerontology: Meeting the Challenge of Population Ageing and Climate Change", *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 47 (2014), https://doi.org/10.1007/s00391-014-0677-y.

incorporado de manera limitada el calor extremo como estresor ambiental específico, y rara vez han conceptualizado la accesibilidad como una dimensión clave para comprender la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación frente a la emergencia climática.[11] Esta ausencia de integración limita el desarrollo de herramientas analíticas capaces de orientar políticas de adaptación climática sensibles al envejecimiento y a las desigualdades ambientales. Reconocer esta problemática exige, además, asumir que el envejecimiento no constituye un proceso homogéneo ni lineal, sino una experiencia diversa y situada, configurada por trayectorias vitales atravesadas por desigualdades sociales, territoriales, culturales, históricas y biográficas.[12] En consecuencia, la exposición al calor extremo, su percepción subjetiva y la capacidad de adaptación no se distribuyen de forma uniforme.[13]

Partiendo de este vacío, el presente artículo propone, desde la gerontología ambiental, una aproximación teórica que articula olas de calor, envejecimiento y accesibilidad térmica. Se sostiene que la accesibilidad térmica —entendida como la capacidad de los entornos físicos, sociales y tecnológicos para permitir a las personas mayores regular su exposición al calor y mantener la funcionalidad cotidiana— constituye una dimensión ambiental central para comprender tanto la vulnerabilidad como la adaptabilidad en contextos de crisis climática. A través de esta propuesta, el artículo busca contribuir a un enfoque más integrado del envejecimiento en la emergencia climática, situando la accesibilidad térmica como un elemento clave para avanzar hacia entornos más justos, habitables y protectores de los derechos humanos en la vejez.

Enfoque metodológico

Este artículo constituye un trabajo teórico-analítico basado en una revisión narrativa e integradora de la literatura, complementada con un análisis conceptual desde la gerontología ambiental. Su objetivo no es presentar evidencia empírica original, sino desarrollar una propuesta teórica que permita comprender de forma más integrada la relación entre olas de calor, envejecimiento y entorno en el contexto de la crisis climática.

La construcción del marco propuesto se desarrolló mediante la identificación, revisión e integración de literatura sobre olas de calor, envejecimiento, vulnerabilidad térmica, accesibilidad, desigualdades territoriales y relación persona-entorno. Se priorizaron contribuciones teóricas y empíricas relevantes, considerando criterios de relevancia temática, actualidad y coherencia teórica, con especial atención a enfoques provenientes de la gerontología ambiental, la salud pública, la geografía social y la justicia climática.

A partir de esta revisión, se identificaron vacíos conceptuales en torno a la escasa incorporación del calor extremo como estresor ambiental específico en los modelos de envejecimiento, así como a la limitada problematización de la accesibilidad como dimensión clave para comprender la vulnerabilidad y la capacidad adaptativa en la vejez. Sobre esta base, se desarrolló un proceso iterativo de análisis y síntesis conceptual orientado a integrar los principales ejes identificados en la literatura —exposición térmica, entorno construido, competencia funcional, recursos ambientales y capacidades adaptativas— en un marco teórico coherente.

El modelo propuesto se construyó mediante la articulación analítica de estos elementos, conceptualizando la accesibilidad térmica como un mecanismo mediador central en la relación entre demandas ambientales y trayectorias de envejecimiento. A partir de esta integración, se derivaron proposiciones teóricas orientadas a explicitar los mecanismos conceptuales subyacentes y a guiar la futura operacionalización empírica del constructo en distintos contextos territoriales.

Envejecimiento y vulnerabilidad térmica

Cambios fisiológicos asociados a la edad

El envejecimiento modifica la respuesta ante las olas de calor y aumenta la susceptibilidad de las personas mayores durante episodios de tem-

11 Diego Sánchez y Rosalía Chávez, "Adjustments to Physical-Social Environment of the Elderly to Climate Change: Proposals from Environmental Gerontology", en *Environmental Gerontology in Europe and Latin America*, eds. Diego Sánchez y Vicente Rodríguez (Cham, CH: Springer, 2016), https://doi.org/10.1007/978-3-319-21419-1_6.

12 Francesca Morganti, "Longevity as a Responsibility: Constructing Healthy Aging by Enacting within Contexts over the Entire Lifespan", *Geriatrics* 9, n.º 4 (2024), https://doi.org/10.3390/geriatrics9040093.

13 Pablo de Gea, Lorena Gallardo y Diego Sánchez, "Physical, Psychological, and Behavioral Impacts of Heatwaves on Older Adults in Rural Spain from the Perspective of Environmental Gerontology: An Integrative Analytical Framework of Vulnerability", *Journal of Gerontological Social Work* (2025), https://doi.org/10.1080/01634372.2025.2588163.

peraturas extremas.[14] Se observa una reducción en la sudoración y la vasodilatación cutánea, lo que limita la disipación de calor y favorece la hipertermia; además, una menor reserva cardiovascular restringe la redistribución del flujo sanguíneo hacia la piel en condiciones de estrés térmico.[15]

La atenuación de la sensación de sed y una mayor propensión a la deshidratación suponen el riesgo de descompensaciones clínicas, especialmente en presencia de comorbilidad y polifarmacia.[16] La percepción subjetiva del calor puede ser menos fiable, lo que retrasa las conductas protectoras.[17] No obstante, su impacto no puede entenderse aisladamente: la vulnerabilidad térmica emerge de la interacción entre esta susceptibilidad biológica y entornos que pueden regular la exposición y sostener la autonomía.[18]

Funcionalidad, movilidad y vida cotidiana bajo estrés térmico

El calor extremo impacta de forma directa en la funcionalidad y en la capacidad de sostener actividades de la vida diaria.[19] Las altas temperaturas incrementan la fatiga, reducen la tolerancia al esfuerzo y dificultan tareas básicas e instrumentales, especialmente cuando requieren desplazamientos.[20]

Las dificultades de desplazamiento y barreras arquitectónicas restringen el acceso a espacios más frescos y limitan las estrategias de afrontamiento.[21] En la vivienda, la accesibilidad condiciona la regulación térmica, ya que acciones simples pueden resultar inviables ante limitaciones físicas, sensoriales o cognitivas, lo que transforma el domicilio en un espacio de riesgo.[22]

En el espacio público, la falta de sombra, espacios verdes o refugios climáticos reduce la movilidad exterior y puede aumentar el aislamiento social.[23] Así, el estrés térmico no solo compromete la salud física, sino también la participación social y el bienestar emocional.[24]

Exposoma térmico y desigualdades

El concepto de exposoma térmico permite comprender el calor extremo como una exposición acumulativa y socialmente distribuida, condicionada por factores habitacionales, territoriales y relacionales. En la vejez, la vivienda y el entorno próximo determinan gran parte de la exposición.[25] La calidad térmica del parque residencial y el acceso a refrigeración influyen en la intensidad y duración del estrés térmico, especialmente cuando la recuperación nocturna es limitada.[26]

Estas condiciones no se distribuyen aleatoriamente, sino que reflejan desigualdades acumuladas. Menores recursos económicos, trayectorias laborales precarias o residencia en áreas desfavorecidas se asocian con viviendas menos adaptables y con menor capacidad de adaptación térmica.[27] A escala urbana, la isla de calor y la segregación socioespacial concentran el riesgo en barrios con escasez de verde y sombra; en áreas rurales, la

14 IPCC, *Climate Change 2022*.
15 Alison Millyard et al., "Impairments to Thermoregulation in the Elderly during Heat Exposure Events", *Gerontology and Geriatric Medicine* 6 (2020), https://doi.org/10.1177/2333721420932432.
16 Jacklyn Kohon et al., "Extreme Heat Vulnerability among Older Adults: A Multilevel Risk Index for Portland, Oregon", *Innovation in Aging* 7, supl. 1 (2023), https://doi.org/10.1093/geroni/igad104.1003.
17 Jifei Chen y Laurence Delina, "Understanding the Impacts of Extreme Heat on the Mental Well-Being of Older Adults: A Systematic Review", *Environmental Research Communications* 7, n.º 1 (2025), https://doi.org/10.1088/2515-7620/ada735.
18 IPCC, *Climate Change 2022*.
19 Ibíd.
20 Camila Navarrete y José Sandoval, "Vulnerability and Adaptive Skills of Older People in the Face of Climate Change: A Systematic Review", *Interamerican Journal of Psychology* 58, n.º 2 (2024), https://doi.org/10.30849/ripijp.v58i2.1840.
21 Sylvia Jansen, "Place Attachment, Distress, Risk Perception, and Coping in a Case of Earthquakes in the Netherlands", *Journal of Housing and the Built Environment* 35, n.º 2 (2020), https://doi.org/10.1007/s10901-019-09706-7.
22 Tian Yao et al., "Vulnerable Communities in the Face of Heat: A Pilot Study on Perceptions, Behaviors, and Support Networks during Heat Events", *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 68, n.º 1 (2024), https://doi.org/10.1177/10711813241261378.
23 Pablo de Gea, Diego Sánchez y Lorena Gallardo, "Urban and Rural Environments and Their Implications for Older Adults' Adaptation to Heat Waves: A Systematic Review", *Land* 13, n.º 9 (2024), https://doi.org/10.3390/land13091378.
24 Cecily Maller y Yolande Strengers, "Housing, Heat Stress and Health in a Changing Climate: Promoting the Adaptive Capacity of Vulnerable Households, a Suggested Way Forward", *Health Promotion International* 26, n.º 4 (2011), https://doi.org/10.1093/heapro/dar003; Tony Wolf et al., "Heat Stress Vulnerability and Critical Environmental Limits for Older Adults", *Communications Earth & Environment* 4 (2023), https://doi.org/10.1038/s43247-023-01159-9.
25 Molinsky y Forsyth, "Climate Change".
26 Miguel Ángel García et al., "Depopulation and Residential Dynamics in Teruel (Spain): Sustainable Housing in Rural Areas", *Urban Science* 8, n.º 3 (2024), https://doi.org/10.3390/urbansci8030110.
27 Wan-Yu Shih y Leslie Mabon, "Understanding Heat Vulnerability in the Subtropics: Insights from Expert Judgements", *International Journal of Disaster Risk Reduction* 63 (2021), https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102463.

dispersión territorial, la antigüedad de las viviendas y la limitada infraestructura de servicios reducen las alternativas de adaptación.[28]

El exposoma térmico incluye también mediadores sociales e informacionales, pues redes de apoyo débiles y brechas en el acceso a alertas y recomendaciones pueden prolongar la exposición y retrasar respuestas protectoras.[29] Desde una perspectiva de justicia climática, la combinación de alta exposición y bajo margen de control sitúa a la vulnerabilidad térmica en la intersección entre envejecimiento y desigualdad ambiental, lo que refuerza la necesidad de intervenciones estructurales sobre los entornos y no solo sobre conductas individuales.[30]

Accesibilidad como dimensión ambiental del envejecimiento

De la accesibilidad física a la accesibilidad ambiental

El concepto de accesibilidad ha ocupado históricamente un lugar central, aunque tradicionalmente se lo ha asociado a una comprensión restringida, centrada en la eliminación de barreras físicas y arquitectónicas.[31] No obstante, esta concepción resulta insuficiente para captar la complejidad de las interacciones entre las personas mayores y los entornos en los que envejecen, especialmente en contextos de emergencia climática. Esta limitación tiende a invisibilizar dimensiones ambientales que condicionan la capacidad de proteger la salud y sostener la vida cotidiana bajo condiciones adversas.[32] Desde la gerontología ambiental, la accesibilidad ha sido reconceptualizada progresivamente como una propiedad relacional y dinámica de la interacción persona-entorno, vinculada al desempeño funcional, la autonomía y el bienestar a lo largo del envejecimiento.[33]

Sin embargo, la dimensión climática ha recibido hasta ahora una atención limitada. La accesibilidad rara vez se ha problematizado en relación con estresores ambientales extremos como el calor, pese a su impacto sobre la exposición al riesgo y la capacidad adaptativa.[34] En este contexto, resulta necesario avanzar hacia una noción de accesibilidad ambiental, entendida como la capacidad de los entornos para sostener la autonomía y proteger la salud en condiciones ambientales adversas.[35]

Accesibilidad térmica: una dimensión clave del envejecimiento ante la crisis climática

La accesibilidad térmica se enmarca como una extensión necesaria de la accesibilidad ambiental en un contexto marcado por la intensificación de las olas de calor y el envejecimiento demográfico.[36] A diferencia de enfoques centrados en el confort térmico o en la eficiencia energética, la accesibilidad térmica se plantea aquí como una categoría analítica orientada a comprender la capacidad real de las personas mayores para regular su exposición al calor y sostener la funcionalidad cotidiana en condiciones de estrés térmico.[37] No se refiere únicamente a la presencia formal de determinados recursos materiales, sino a la posibilidad efectiva de utilizarlos en función de las capacidades, limitaciones y trayectorias vitales.[38]

28 Yao et al., "Vulnerable Communities".
29 Fariha Hasan et al., "Effective Community-Based Interventions for the Prevention and Management of Heat-Related Illnesses: A Scoping Review", *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, n.° 16 (2021), https://doi.org/10.3390/ijerph18168362.
30 Liat Ayalon y Karl Pillemer, "Climate Change and Aging: From Vulnerability to Action", *Innovation in Aging* 7, supl. 1 (2023), https://doi.org/10.1093/geroni/igad104.0497.
31 Anna Wanka, Thibauld Moulaert y Matthias Drilling, "From Environmental Stress to Spatial Expulsion: Rethinking Concepts of Socio-Spatial Exclusion in Later Life", *International Journal of Ageing and Later Life* 12, n.° 2 (2018), https://doi.org/10.3384/IJAL.1652-8670.18402.
32 Hannah Pallubinsky, Rick Kramer y Wouter van Marken Lichtenbelt, "Establishing Resilience in Times of Climate Change: A Perspective on Humans and Buildings", *Climatic Change* 176 (2023), https://doi.org/10.1007/s10584-023-03614-0.
33 Frank Oswald, "Rethinking the Place of Place for Aging: Enduring and New Challenges for Environmental Gerontology", *Innovation in Aging* 8, supl. 1 (2024), https://doi.org/10.1093/geroni/igae098.1281.
34 Sánchez y Chávez, "Adjustments to Physical-Social Environment".
35 Augusta Williams et al., "Building Vulnerability in a Changing Climate: Indoor Temperature Exposures and Health Outcomes in Older Adults Living in Public Housing during an Extreme Heat Event in Cambridge, MA", *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, n.° 13 (2019), https://doi.org/10.3390/ijerph16132373.
36 Ibíd.
37 Caroline Hughes y Sukumar Natarajan, "Summer Thermal Comfort and Overheating in the Elderly", *Building Services Engineering Research & Technology* 40, n.° 4 (2019), https://doi.org/10.1177/0143624419844518.
38 Joost van Hoof et al., "The Living Environment and Thermal Behaviours of Older South Australians: A Multi-Focus Group Study", *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, n.° 6 (2019), https://doi.org/10.3390/ijerph16060935.

En este sentido, la accesibilidad térmica puede definirse operativamente como la capacidad de los entornos físicos, sociales, tecnológicos y territoriales para permitir a las personas mayores mantener una temperatura corporal compatible con la salud, la autonomía y la vida cotidiana durante episodios de calor extremo.[39] Desde esta perspectiva, se configura a través de la interacción entre condiciones ambientales y competencia individual,[40] por lo que se desplaza el foco desde la disponibilidad formal de recursos hacia su usabilidad efectiva.

A partir de este enfoque, se establece como un constructo multidimensional y multiescalar, que se expresa en distintas esferas interrelacionadas. Una primera dimensión clave se sitúa en la vivienda y el entorno construido. Elementos como el aislamiento, la ventilación, la orientación del edificio, la presencia de sombras y la capacidad de enfriamiento nocturno influyen de manera decisiva en la exposición al calor.[41] Sin embargo, estos factores solo se traducen en protección cuando las personas mayores pueden interactuar con ellos de forma autónoma.

Una segunda dimensión fundamental es la dimensión tecnológica e informacional de la accesibilidad térmica. En un contexto de emergencia climática, la capacidad de anticipar episodios de calor extremo, interpretar recomendaciones de protección y utilizar dispositivos de apoyo condiciona de manera significativa la adaptabilidad individual y colectiva.[42] Sistemas de alerta temprana, aplicaciones meteorológicas y dispositivos de control térmico pueden reducir la exposición al calor y prevenir efectos adversos sobre la salud, siempre que resulten accesibles y utilizables.[43] En el caso de las personas mayores, su efectividad depende de factores como la alfabetización digital, la adecuación de las interfaces y las condiciones socioeconómicas que permiten asumir costes energéticos y de mantenimiento.[44] La persistencia de la brecha digital implica que una parte de la población mayor no reciba avisos oportunos o no logre comprender plenamente las recomendaciones, lo que restringe su capacidad de respuesta.[45] En este sentido, la accesibilidad informacional no puede limitarse al acceso a la tecnología, sino que incluye la claridad, la pertinencia y la adecuación de los mensajes.

La accesibilidad térmica se extiende al entorno comunitario, urbano y territorial, incorporando una dimensión estructural. La configuración del espacio público, la organización del territorio y la distribución de infraestructuras y servicios condicionan de manera decisiva la exposición y las posibilidades de adaptación durante las olas de calor.[46] En los entornos urbanos, la densidad edificatoria, la escasez de zonas verdes y de sombra, y la predominancia de superficies impermeables intensifican el fenómeno de isla de calor urbana, que las temperaturas ambientales, especialmente durante la noche.[47] Estas condiciones tienden a afectar de manera particular a las personas mayores, que suelen pasar más tiempo en el entorno próximo a su domicilio y presentan mayores limitaciones para desplazarse hacia zonas más frescas.

La accesibilidad urbana frente al calor depende también de la disponibilidad y proximidad de espacios públicos térmicamente adecuados, como parques o refugios climáticos. No obstante, su efectividad está mediada por la conectividad peatonal, la accesibilidad para personas con movilidad reducida, la seguridad percibida del entorno y la

39 María Teresa Baquero, "Salud urbana, confort térmico y acústico en espacios públicos exteriores, en el marco de las ciudades amigables con los mayores", *Cuadernos de Investigación Urbanística* 135 (2021), https://doi.org/10.20868/ciur.2021.135.4598.

40 Miriam de Farias, Virgínia Dantas y Eduardo Silveira, "No calor da idade: Parâmetros de conforto térmico para idosos residentes em localidade do semiárido paraibano", *Ambiente Construído* 20, n.º 2 (2020), https://doi.org/10.1590/S1678-86212020000200392.

41 Amirhossein Hassani et al., "Understanding Thermal Comfort Expectations in Older Adults: The Role of Long-Term Thermal History", *Building and Environment* 263 (2024), https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111900; Paloma Yáñez et al., "Understanding Individual Heat Exposure through Interdisciplinary Research on Thermoception", *Humanities and Social Sciences Communications* 11 (2024), https://doi.org/10.1057/s41599-024-03091-5.

42 Andreas Matzarakis y Christos Giannaros, "Toward the Next-Generation of Heat-Health Warning Systems and Action Plans", *Atmosphere* 16, n.º 8 (2025), https://doi.org/10.3390/atmos16080938.

43 Kaddour Mehiriz et al., "The Effect of an Automated Phone Warning and Health Advisory System on Adaptation to High Heat Episodes and Health Services Use in Vulnerable Groups: Evidence from a Randomized Controlled Study", *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15, n.º 8 (2018), https://doi.org/10.3390/ijerph15081581.

44 Kien Nguyen et al., "Reducing Consequences of Extreme Heat: The Role of Weather Information Access", *Dialogues in Health* 4 (2024), https://doi.org/10.1016/j.dialog.2024.100177.

45 Fiona Doherty et al., "Extreme Heat Preparedness and Coping among Older Adults: A Rapid Review", *PLOS Climate* 4, n.º 8 (2025), https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000689.

46 De Gea, Sánchez y Gallardo, "Urban and Rural Environments".

47 Jianxiang Huang et al., "Heat Stress and Outdoor Activities in Open Spaces of Public Housing Estates in Hong Kong: A Perspective of the Elderly Community", *Indoor and Built Environment* 31, n.º 6 (2020), https://doi.org/10.1177/1420326X20950448.

disponibilidad de transporte accesible.[48] Recorridos peatonales expuestos, paradas sin sombra o sistemas de transporte con escasa climatización limitan la movilidad durante episodios de calor extremo y refuerzan el confinamiento en viviendas térmicamente inadecuadas.[49] En los entornos rurales, la dispersión geográfica, la dependencia del vehículo privado y la limitada disponibilidad de infraestructuras y servicios reducen las alternativas de adaptación.[50] Viviendas antiguas con baja capacidad de regulación térmica y largas distancias a equipamientos básicos pueden generar exposiciones prolongadas al calor, especialmente en personas mayores con movilidad reducida.[51]

Además, una dimensión frecuentemente subestimada es el carácter temporal. La capacidad de los entornos para ofrecer alivio térmico durante las horas nocturnas resulta crucial para la recuperación fisiológica.[52] Desde esta perspectiva, la accesibilidad térmica no se limita a la respuesta puntual frente a picos de temperatura, sino que condiciona la exposición térmica acumulada a lo largo del tiempo.

Desde un enfoque de derechos humanos y justicia climática, la accesibilidad térmica puede entenderse como una condición material para el ejercicio efectivo del derecho a la salud y a una vivienda adecuada en la vejez.[53] En contextos en que el calor extremo se intensifica como consecuencia del cambio climático, la ausencia de accesibilidad térmica pone de manifiesto fallos estructurales en la adaptación de los entornos y cuestiona la suficiencia de estrategias basadas exclusivamente en la responsabilidad individual, lo que refuerza la necesidad de intervenciones públicas que transformen de manera estructural los espacios en los que se envejece.[54] Asimismo, esta problemática puede situarse en un marco más amplio de interdependencia socioecológica, en el que la protección de las personas mayores frente al calor extremo exige también repensar la relación entre organización social, transformación ambiental y sostenibilidad de los territorios.[55] Desde esta perspectiva, el debate dialoga asimismo con los planteamientos sobre justicia ecológica y derechos de la naturaleza, en la medida en que reconoce que la habitabilidad humana depende de sistemas ecológicos capaces de sostener condiciones de vida saludables.[56]

Gerontología ambiental y olas de calor: bases para una propuesta integradora

La gerontología ambiental ha aportado un marco teórico fundamental para comprender el envejecimiento como un proceso relacional, en el que el bienestar, la autonomía y la adaptación dependen de la interacción dinámica entre las capacidades individuales y las características del entorno,[57] subrayando que los entornos pueden influir en el envejecimiento saludable.[58]

Modelos clásicos como el desarrollado por Lawton y Nahemow[59] y el concepto de ajuste persona-entorno[60] permiten conceptualizar el calor como una forma intensificada de presión ambiental que altera el equilibrio entre competencia individual y demandas del entorno. Desde esta óptica, la vulnerabilidad térmica en la vejez no constituye

48 Yoon-Jung Kim et al., "Connecting Public Health with Urban Planning: Allocating Walkable Cooling Shelters Considering Older People", *Landscape Ecology and Engineering* 19 (2023), https://doi.org/10.1007/s11355-023-00543-z.

49 Jianong Li, Jiawei Wang y Jianlei Niu, "Elderly Residents' Uses of Fragmented Outdoor Spaces in Public Housing Estates in Hong Kong: Decoding Causality and Heat-Risk Exposure", *Building and Environment* 245 (2023), https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110912.

50 De Gea, Gallardo y Sánchez, "Physical, Psychological, and Behavioral Impacts".

51 Christina Fastl et al., "Heat Vulnerability: Health Impacts of Heat on Older People in Urban and Rural Areas in Europe", *Wiener klinische Wochenschrift* 136, n.º 17-18 (2024), https://doi.org/10.1007/s00508-024-02419-0.

52 Wensu Zhou et al., "Heatwave Exposure in Relation to Decreased Sleep Duration in Older Adults", *Environment International* 183 (2024), https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108348.

53 Kain, "Aging in Place with a Warming Climate".

54 Zoé Hamstead, "Thermal Insecurity: Violence of Heat and Cold in the Urban Climate Refuge", *Urban Studies* 61, n.º 3 (2024), https://doi.org/10.1177/00420980231184466.

55 Kain, "Aging in Place with a Warming Climate".

56 Alicia Lamberti, "Derechos de la naturaleza y justicia ecológica intergeneracional", *Prometeica. Revista de Filosofía y Ciencias* 18 (2019), https://doi.org/10.24316/prometeica.v0i18.245.

57 Hans-Werner Wahl y Gerald Weisman, "Environmental Gerontology at the Beginning of the New Millennium: Reflections on Its Historical, Empirical, and Theoretical Development", *The Gerontologist* 43, n.º 5 (2003), https://doi.org/10.1093/geront/43.5.616.

58 Haq y Gutman, "Climate Gerontology".

59 M. Powell Lawton y Lucille Nahemow, "Ecology and the Aging Process", en *The Psychology of Adult Development and Aging*, eds. Carl Eisdorfer y M. Powell Lawton (Washington DC: American Psychological Association [APA], 1973), https://doi.org/10.1037/10044-020.

60 Eva Kahana et al., "Person, Environment, and Person-Environment Fit as Influences on Residential Satisfaction of Elders", *Environment and Behavior* 35, n.º 3 (2003), https://doi.org/10.1177/0013916503035003007.

una consecuencia inevitable del envejecimiento biológico, sino el resultado de un desajuste entre personas mayores y entornos que no permiten regular adecuadamente la exposición al calor ni sostener la funcionalidad cotidiana.[61]

No obstante, estos modelos fueron formulados en contextos en que los estresores climáticos extremos no ocupaban un lugar central, lo que limita su capacidad para dar cuenta de la intensificación, la recurrencia y la desigual distribución del calor asociadas a la emergencia climática. Asimismo, la accesibilidad, y en particular la accesibilidad térmica, ha sido escasamente integrada como una dimensión ambiental clave.[62]

Propuesta teórica integradora: accesibilidad térmica y envejecimiento en contextos de calor extremo

A partir de los elementos desarrollados en los apartados anteriores, se propone un modelo teórico integrador que articula de forma sistemática la relación entre olas de calor, envejecimiento y accesibilidad desde la gerontología ambiental. Esta propuesta parte de una premisa central: el calor extremo debe entenderse como un estresor ambiental estructural y acumulativo, cuya intensificación en el contexto del cambio climático altera de manera sostenida el equilibrio entre las demandas térmicas del entorno y la capacidad del sistema persona-entorno para regular la exposición al calor en la vejez.

En este marco, la accesibilidad térmica se conceptualiza como un mecanismo mediador central, no como un recurso ni como una capacidad individual, sino como una propiedad relacional emergente del sistema persona-entorno bajo condiciones de estrés térmico. La accesibilidad térmica condiciona la vulnerabilidad y la adaptabilidad frente al calor extremo, modulando las trayectorias de envejecimiento a lo largo del tiempo.

El modelo adopta una concepción dinámica y situada del envejecimiento, en la que la vulnerabilidad térmica no se explica exclusivamente por factores individuales ni por condiciones ambientales aisladas, sino por su interacción continua. Así, la vulnerabilidad frente al calor deja de interpretarse como una consecuencia inevitable del envejecimiento biológico y pasa a entenderse como un resultado contingente, profundamente condicionado por la organización material, social y territorial de los entornos en los que las personas envejecen.

Principios estructurantes del modelo

El marco teórico propuesto se articula en torno a cuatro principios fundamentales. En primer lugar, el calor extremo se concibe como un estresor ambiental intensificado y acumulativo, cuya relevancia no reside únicamente en la magnitud puntual de las temperaturas alcanzadas, sino en su frecuencia, duración y recurrencia. Este carácter acumulativo incrementa progresivamente las demandas térmicas del entorno y reduce los márgenes de regulación del sistema persona-entorno, especialmente en personas mayores con menor reserva funcional.

En segundo lugar, la accesibilidad térmica se define como el mecanismo mediador central entre las demandas térmicas del entorno y las trayectorias de envejecimiento. La vulnerabilidad térmica no depende únicamente de la existencia de recursos o infraestructuras; también depende de la posibilidad efectiva de activar y utilizar dichos recursos para regular la exposición al calor. En ausencia de accesibilidad térmica, el calor extremo se transforma en un estresor persistente, difícilmente evitable y desigualmente distribuido.

En tercer lugar, el envejecimiento se entiende como un proceso dinámico, en el que las capacidades funcionales y la relación con el entorno se modifican a lo largo del tiempo. La exposición reiterada a condiciones térmicas adversas puede acelerar trayectorias de fragilidad y dependencia cuando la accesibilidad térmica es insuficiente, mientras que entornos térmicamente accesibles pueden amortiguar el impacto del calor extremo y sostener la autonomía en edades avanzadas.

Por último, la adaptabilidad se concibe como un resultado emergente y relacional, derivado de la interacción entre capacidades individuales, condiciones ambientales y contextos territoriales. La capacidad de adaptación frente al calor extremo no constituye un atributo personal, sino una propiedad del sistema persona-entorno condicionado por el grado de accesibilidad térmica disponible.

61 Bardia Mashhoodi y Dena Kasraian, "Heatwave Exposure Inequality: An Urban-Rural Comparison of Environmental Justice", *Applied Geography* 164 (2024), https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2024.103216.

62 Vicente Rodríguez y Diego Sánchez, "Approaches to Environmental Gerontology in Mediterranean Europe and Latin America: Policy and Practice on Ageing and Place", en *Environmental Gerontology in Latin America and Europe: Policies and Perspectives on Environment and Aging*, eds. Diego Sánchez y Vicente Rodríguez (Cham, CH: Springer, 2016).

Dimensiones del modelo

Estas dimensiones no operan al mismo nivel analítico dentro del modelo. La accesibilidad térmica constituye el mecanismo central que articula la relación entre las demandas térmicas del entorno y las trayectorias de envejecimiento, mientras que el resto de las dimensiones describen condiciones de entrada o resultados del funcionamiento del sistema persona-entorno bajo estrés térmico.

La primera dimensión corresponde a la exposición térmica, que incluye tanto las condiciones climáticas generales como los microclimas locales derivados de la configuración del entorno urbano o rural. Factores como la isla de calor, la ventilación nocturna, la cobertura vegetal y la recurrencia de episodios de calor extremo determinan la intensidad y duración de las demandas térmicas que actúan sobre el sistema.

La segunda dimensión se refiere a la accesibilidad térmica, el núcleo mediador del modelo. Esta dimensión integra la interacción entre el entorno físico construido —especialmente la vivienda y el entorno inmediato—, los recursos potencialmente disponibles para mitigar el calor y la posibilidad efectiva de utilizarlos en condiciones de estrés térmico. La accesibilidad térmica no se reduce a la mera disponibilidad de infraestructuras, sino que emerge de la capacidad del sistema persona-entorno para activar dichos recursos.

La tercera dimensión corresponde a la competencia personal, incluyendo la movilidad, la fragilidad, la percepción del calor y la capacidad para realizar actividades de la vida diaria bajo condiciones de calor extremo. Esta dimensión recoge los cambios fisiológicos y funcionales asociados al envejecimiento, sin atribuir la vulnerabilidad térmica exclusivamente a factores biológicos.

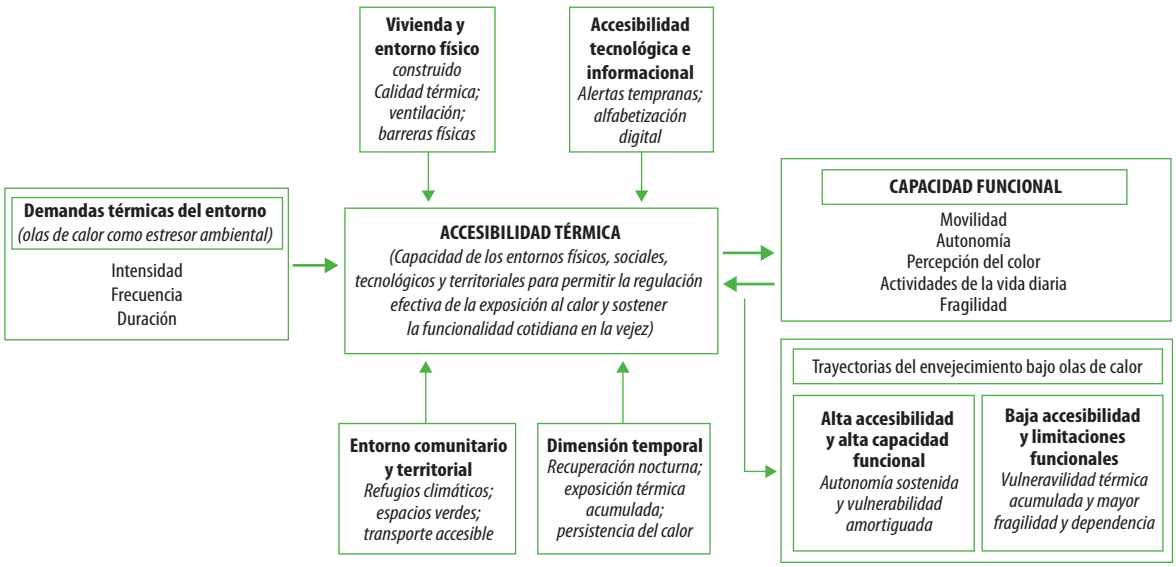
La cuarta dimensión integra los recursos ambientales accesibles, entendidos como el conjunto de espacios, servicios e infraestructuras que pueden contribuir a la regulación térmica. En el modelo, estos recursos adquieren relevancia en la medida en que pueden ser efectivamente utilizados y transformados en accesibilidad térmica.

La quinta dimensión se refiere a las capacidades adaptativas, y engloba el conocimiento del riesgo, las prácticas de autoprotección, la autonomía para modificar el entorno y la posibilidad de activar apoyos. En este modelo, dichas capacidades no se conceptualizan como atributos independientes de las personas mayores, sino como manifestaciones observables del grado de accesibilidad térmica alcanzado por el sistema persona-entorno a lo largo del tiempo.

La Figura 1 sintetiza gráficamente estas dimensiones y su articulación dentro del modelo teórico propuesto, destacando el papel mediador de la accesibilidad térmica entre las demandas térmicas del entorno y las trayectorias de envejecimiento en la vejez.

Figura 1

Diagrama del modelo teórico para el análisis de la accesibilidad térmica y el envejecimiento bajo olas de calor.



Fuente y elaboración propias.

Mecanismo conceptual del modelo

El mecanismo central del modelo consiste en que la accesibilidad térmica opera como mediador clave entre las demandas térmicas del entorno y las trayectorias de envejecimiento bajo condiciones de calor extremo. Cuando dichas demandas superan de forma sostenida la capacidad del sistema persona-entorno para regular la exposición al calor debido a fallos acumulativos en la accesibilidad térmica, se activan procesos progresivos de vulnerabilidad térmica.

En contextos de alta accesibilidad térmica, incluso personas mayores con limitaciones funcionales pueden mantener niveles adecuados de adaptación, amortiguando el impacto del calor extremo sobre la salud y la autonomía. Por el contrario, en contextos de baja accesibilidad térmica, el calor extremo amplifica limitaciones funcionales preexistentes y acelera trayectorias de fragilidad y dependencia, incluso en personas con una competencia individual conservada. Este enfoque desplaza el análisis desde una lógica centrada en el déficit individual hacia una comprensión estructural, relacional y acumulativa de la vulnerabilidad térmica.

Aplicación del modelo en distintos contextos territoriales

El modelo propuesto es sensible a las desigualdades territoriales y permite analizar la vulnerabilidad térmica en contextos diversos. En entornos rurales, la dispersión geográfica, la antigüedad del parque de viviendas y la limitada disponibilidad de infraestructuras condicionan la accesibilidad térmica, mientras que el apego al lugar puede influir en las estrategias de adaptación y en la aceptación de medidas externas. En contextos urbanos, la isla de calor, la densidad edificatoria y la desigualdad socioespacial generan exposiciones y accesibilidades térmicas heterogéneas, incluso dentro de una misma ciudad.

Asimismo, el modelo permite considerar diferencias regionales asociadas a climas históricamente cálidos o templados, reconociendo que las estrategias culturales de adaptación pueden verse desbordadas por la intensificación del calor extremo asociada al cambio climático. En todos los casos, la accesibilidad térmica emerge como el eje analítico central para comprender cómo se distribuye el riesgo térmico y cómo se configuran las trayectorias de envejecimiento bajo condiciones de calor extremo.

Proposiciones teóricas derivadas del modelo

A partir del modelo teórico propuesto, se derivan las siguientes proposiciones, cuyo objetivo no es formular hipótesis empíricas directas, sino explicitar los mecanismos conceptuales mediante los cuales el calor extremo incide sobre las trayectorias de envejecimiento a través de la accesibilidad térmica.

- Proposición 1: La vulnerabilidad térmica en la vejez tiende a emerger de fallos acumulativos en la accesibilidad térmica del sistema persona-entorno, más que de la exposición puntual a episodios aislados de calor extremo. En este sentido, la recurrencia y la persistencia del calor actúan como fuerzas estructurales que erosionan progresivamente la capacidad de regulación térmica cuando la accesibilidad es insuficiente.
- Proposición 2: Una alta accesibilidad térmica puede amortiguar limitaciones funcionales individuales asociadas al envejecimiento, amortiguando el impacto del calor extremo sobre la salud, la funcionalidad y la autonomía. Por el contrario, una baja accesibilidad térmica amplifica incluso déficits funcionales leves, al transformar el calor extremo en un estresor crónico que acelera trayectorias de fragilidad y dependencia.
- Proposición 3: La accesibilidad térmica modula la velocidad y dirección de las trayectorias de envejecimiento bajo condiciones de calor extremo, influyendo en la transición hacia estados de mayor vulnerabilidad. De este modo, el envejecimiento bajo estrés térmico no responde a una progresión lineal ni universal, sino a dinámicas diferenciales condicionadas por la organización material, social y territorial de los entornos de vida.

Estas proposiciones sitúan a la accesibilidad térmica como el mecanismo generativo central del modelo, desplazando el análisis desde enfoques centrados en el déficit individual hacia una comprensión relacional, dinámica y estructural de la vulnerabilidad térmica en la vejez. Del mismo modo, ofrecen una base conceptual para futuros desarrollos empíricos y de política pública orientados a la adaptación climática desde una perspectiva gerontológica.

Limitaciones

Este trabajo presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar el alcan-

ce del modelo propuesto. En primer lugar, se trata de una propuesta teórica cuyo objetivo es ofrecer un marco analítico integrador más que establecer relaciones causales empíricamente contrastadas. El concepto de accesibilidad térmica se introduce como un constructo analítico que requiere ser operacionalizado y validado en investigaciones futuras.

En segundo lugar, el modelo no asigna pesos relativos ni jerarquías causales entre sus dimensiones, dado que su relevancia puede variar según el contexto territorial, institucional y biográfico. Esta indeterminación responde a la vocación relacional y transferible del marco, pero restringe su uso como herramienta predictiva directa.

Por último, aunque se reconoce el papel de las desigualdades socioeconómicas y territoriales, el modelo no aborda de forma exhaustiva los procesos macroestructurales que las generan, ni desarrolla explícitamente un enfoque interseccional. Asimismo, su formulación se sitúa principalmente en sociedades envejecidas de ingresos altos, por lo que su aplicación a otros contextos requerirá adaptaciones específicas.

Implicaciones para la gerontología, la planificación de entornos y las políticas públicas

La propuesta teórica desarrollada permite avanzar más allá de la identificación de riesgos asociados al calor extremo en la vejez, al ofrecer un marco analítico que orienta la intervención gerontológica, la planificación de entornos y el diseño de políticas públicas de adaptación climática. Situar la accesibilidad térmica como un mediador central entre el entorno y las capacidades funcionales implica desplazar el foco desde enfoques centrados en la adaptación individual hacia intervenciones estructurales orientadas a transformar los entornos en los que se envejece.

Implicaciones para la gerontología ambiental

El modelo subraya la necesidad de incorporar de forma sistemática la dimensión térmica en la evaluación de entornos y en el análisis de la funcionalidad en la vejez. Las evaluaciones gerontológicas ambientales han priorizado tradicionalmente la atención a aspectos como la movilidad o la accesibilidad física, sin integrar de manera explícita la capacidad de los entornos para proteger frente al calor extremo. La noción de accesibilidad térmica amplía este enfoque al introducir una dimensión ambiental crítica para la salud y la autonomía en contextos de emergencia climática.

Incorporar la accesibilidad térmica en la evaluación gerontológica requiere el desarrollo de indicadores específicos que permitan identificar barreras y facilitadores térmicos en la vivienda, el entorno inmediato y el territorio.[63] Estos indicadores deberían considerar tanto características objetivas (la calidad térmica de la vivienda o la proximidad a espacios frescos) como dimensiones relacionales, incluyendo la capacidad de las personas mayores para interactuar con el entorno y utilizar los recursos disponibles. Desde esta perspectiva, la evaluación ambiental deja de ser un ejercicio meramente descriptivo y se convierte en una herramienta clave para la identificación de desigualdades y la orientación de intervenciones preventivas.[64]

Asimismo, el modelo invita a repensar la noción de envejecimiento saludable incorporando explícitamente la capacidad de adaptación frente a estresores climáticos. En contextos de olas de calor recurrentes, mantener la funcionalidad y la autonomía no depende únicamente de las capacidades individuales, sino de entornos capaces de amortiguar el impacto del calor y reducir la exposición acumulada. En este sentido, la gerontología, en diálogo con la salud pública y la planificación ambiental, tiene un papel central en la generación de conocimiento aplicado orientado a anticipar riesgos y promover entornos más resilientes y amigables para las personas mayores.

Implicaciones para la planificación territorial

El modelo pone de relieve la importancia de integrar criterios de accesibilidad térmica en el diseño y la gestión del espacio urbano y rural. La configuración del territorio condiciona de manera decisiva la exposición al calor y las posibilidades de adaptación, por lo que las estrategias de planificación deben abordar de forma estructural las

63 Tongtong Ji, Tao Zhang y Hiroatsu Fukuda, "Thermal Comfort Research on the Rural Elderly in the Guanzhong Region: A Comparative Analysis Based on Age Stratification of Residential Environments", *Sustainability* 16, n.º 14 (2024), https://doi.org/10.3390/su16146101.

64 Matthias Braubach, "Benefits of Environmental Inequality Assessments for Action", *Journal of Epidemiology & Community Health* 67 (2013), https://doi.org/10.1136/jech-2012-201390.

condiciones ambientales que afectan a las personas mayores, y no limitarse a intervenciones puntuales. En este sentido, la propuesta desarrollada se alinea con estudios previos que han destacado el papel del entorno en la configuración del envejecimiento saludable, pero avanza al incorporar de manera explícita el calor extremo como estresor ambiental específico y al conceptualizar la accesibilidad térmica como mecanismo mediador.[65] Esta aportación permite ampliar marcos existentes de gerontología ambiental y de vulnerabilidad climática, integrando dimensiones que hasta ahora habían sido abordadas de forma fragmentada.

En los entornos urbanos, la incorporación de infraestructura verde, la generación de sombra, la mejora de la ventilación urbana y la creación de refugios climáticos accesibles constituyen elementos clave para reducir la exposición al calor. Desde la perspectiva de la accesibilidad térmica, estas intervenciones solo resultan efectivas si se distribuyen de manera equitativa y si son accesibles para personas mayores con distintas capacidades funcionales. La planificación urbana orientada a la adaptación climática debe, por tanto, incorporar criterios gerontológicos que eviten la reproducción de desigualdades socioespaciales.

En los entornos rurales, la accesibilidad térmica plantea desafíos específicos relacionados con la dispersión territorial, la antigüedad del parque de viviendas y la limitada disponibilidad de infraestructuras. Las estrategias de adaptación deben priorizar la rehabilitación térmica de viviendas, el fortalecimiento de redes comunitarias y el acceso a recursos de apoyo frente al calor, evitando enfoques que trasladen la responsabilidad de la adaptación exclusivamente a las personas mayores. Una planificación territorial sensible al envejecimiento requiere una aproximación contextualizada que reconozca las particularidades rurales y reduzca las brechas territoriales en la protección frente al calor extremo.

Implicaciones para las políticas públicas y la justicia climática

El modelo propuesto tiene implicaciones directas para el diseño de estrategias de adaptación climática dirigidas a poblaciones envejecidas. La accesibilidad térmica permite identificar fallos estructurales en la protección frente al calor que no pueden resolverse mediante recomendaciones de autocuidado o intervenciones individuales. Garantizar entornos térmicamente accesibles constituye, por tanto, una responsabilidad institucional vinculada a la protección del derecho a la salud, a una vivienda adecuada y a un ambiente sano.[66]

Integrar la accesibilidad térmica en las políticas de envejecimiento implica reconocer que la vulnerabilidad frente al calor no es homogénea y que las personas mayores experimentan riesgos diferenciados en función de su entorno, su posición socioeconómica y su territorio. En este marco, las políticas públicas deben incorporar enfoques de justicia climática que prioricen la intervención en contextos de mayor exposición y menor capacidad adaptativa, evitando soluciones que refuercen desigualdades preexistentes. Desde esta perspectiva, la accesibilidad térmica permite interpretar esta problemática en términos de derechos humanos, al evidenciar las condiciones materiales necesarias para garantizar la salud, la autonomía y la vida digna en la vejez.[67] Este enfoque también puede situarse en un marco más amplio de justicia ecológica y derechos de la naturaleza, al reconocer la interdependencia entre sistemas sociales y ecológicos.[68]

Asimismo, el modelo pone de relieve la necesidad de coordinación intersectorial entre políticas de salud, vivienda, servicios sociales, planificación urbana y adaptación climática. La accesibilidad térmica no puede garantizarse desde un único ámbito de actuación, sino que requiere estrategias integradas que aborden simultáneamente las condiciones materiales, sociales y territoriales del envejecimiento. Estas implicaciones subrayan que la adaptación al calor extremo en la vejez no puede entenderse como una cuestión de resiliencia individual, sino como un proceso colectivo orientado a transformar los entornos en los que se envejece.

Conclusiones

Las olas de calor se han consolidado como un estresor ambiental central en las sociedades enve-

65 De Gea, "Trabajo social ante la crisis climática".
66 Molinsky y Forsyth, "Climate Change".
67 Sheri Levy et al., "A Human Rights-Based Approach to Climate Injustices at the Local, National, and International Levels: Program and Policy Recommendations", *Social Issues and Policy Review* 18 (2024), https://doi.org/10.1111/sipr.12103.
68 Teresa Vicente, "De la justicia climática a la justicia ecológica: Los derechos de la naturaleza", *Revista Catalana de Dret Ambiental* 11, n.º 2 (2020), https://doi.org/10.17345/rcda2842.

jecidas, con impactos desigualmente distribuidos sobre la salud, la funcionalidad y la autonomía de las personas mayores. Este trabajo ha planteado que la vulnerabilidad térmica en la vejez no puede entenderse de un modo adecuado desde enfoques centrados exclusivamente en el envejecimiento biológico o en la adaptación individual, sino que debe analizarse como un fenómeno relacional, configurado por la interacción entre capacidades funcionales y condiciones ambientales en contextos de emergencia climática.

Desde esta perspectiva, la gerontología ambiental ofrece un marco teórico especialmente pertinente para integrar el análisis del calor extremo y el envejecimiento. En este marco, la accesibilidad térmica emerge como una dimensión ambiental clave que media entre la exposición al calor y la capacidad adaptativa en la vejez, desplazando el foco desde el déficit individual hacia los entornos en los que se envejece. Esta relación debe entenderse, además, desde el reconocimiento de trayectorias de envejecimiento diversas, que configuran formas diferenciadas de percibir y afrontar el calor extremo.

El modelo teórico integrador presentado permite avanzar en la comprensión de la vulnerabilidad térmica al articular envejecimiento, calor extremo y accesibilidad desde una perspectiva relacional y territorial. Este enfoque pone de relieve que la ausencia de accesibilidad térmica constituye una forma de desigualdad ambiental que compromete el ejercicio efectivo del derecho a la salud, a una vivienda adecuada y a un ambiente sano en la vejez. En un contexto de crisis climática, garantizar entornos térmicamente accesibles debe entenderse como una responsabilidad institucional y colectiva, y no como una exigencia de adaptación individual. Así, garantizar entornos térmicamente accesibles constituye una condición material para la protección de derechos en la vejez, en la medida en que permite sostener la salud, la autonomía y la participación en contextos de calor extremo. Ello exige avanzar hacia intervenciones estructurales e intersectoriales que articulen los ámbitos de la salud, la vivienda, los servicios sociales y la planificación territorial, superando enfoques fragmentados de adaptación. En un sentido más amplio, también invita a situar la adaptación al calor extremo en un marco de interdependencia socioecológica, en diálogo con la justicia ecológica y los derechos de la naturaleza.

Futuras investigaciones deberían centrarse en la validación empírica del modelo propuesto y en el análisis de las interrelaciones entre sus dimensiones en distintos contextos. También, deberían profundizar en el desarrollo de indicadores de accesibilidad térmica que permitan evaluar de forma sistemática la vivienda, el entorno comunitario y el territorio desde una perspectiva gerontológica; en estudios longitudinales que analicen la interacción entre exposición al calor y trayectorias de envejecimiento; y en enfoques metodológicos integrados que combinen datos ambientales, evaluación funcional y métodos cualitativos para informar políticas de adaptación climática sensibles al envejecimiento y a las desigualdades ambientales.

Bibliografía

Ayalon, Liat, y Karl Pillemer. "Climate Change and Aging: From Vulnerability to Action". *Innovation in Aging* 7, supl. 1 (2023): 152. https://doi.org/10.1093/geroni/igad104.0497.

Ballester, Joan, Marcos Quijal, Raúl Méndez, Ferrán Pegenaute, François Herrmann, Jean-Marie Robine, Xavier Basagaña, Cathryn Tonne, Josep Antó y Hicham Achebak. "Heat-Related Mortality in Europe during the Summer of 2022". *Nature Medicine* 29, n.º 7 (2023): 1857-66. https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z.

Baquero, María Teresa. "Salud urbana, confort térmico y acústico en espacios públicos exteriores, en el marco de las ciudades amigables con los mayores". *Cuadernos de Investigación Urbanística* 135 (2021). https://doi.org/10.20868/ciur.2021.135.4598.

Braubach, Matthias. "Benefits of Environmental Inequality Assessments for Action". *Journal of Epidemiology & Community Health* 67 (2013): 625-8. https://doi.org/10.1136/jech-2012-201390.

Chen, Jifei, y Laurence Delina. "Understanding the Impacts of Extreme Heat on the Mental Well-Being of Older Adults: A Systematic Review". *Environmental Research Communications* 7, n.º 1 (2025). https://doi.org/10.1088/2515-7620/ada735.

De Farias, Miriam, Virgínia Dantas y Eduardo Silveira. "No calor da idade: Parâmetros de conforto térmico para idosos residentes em localidade do semiárido paraibano". *Ambiente Construído* 20, n.º 2 (2020): 135-49. https://doi.org/10.1590/S1678-86212020000200392.

De Gea, Pablo. "Trabajo social ante la crisis climática: Análisis teórico del impacto del calor extremo en las personas mayores". *Trabajo Social Hoy* 104 (2025): 135-51. https://n9.cl/le3mc.

De Gea, Pablo, Lorena Gallardo y Diego Sánchez. "Physical, Psychological, and Behavioral Impacts of Heatwaves on Older Adults in Rural Spain from the Perspective of Environmental Gerontology: An Integrative Analytical Framework of Vulnerability".

Journal of Gerontological Social Work (2025). https://doi.org/10.1080/01634372.2025.2588163.

De Gea, Pablo, Diego Sánchez y Lorena Gallardo. "Urban and Rural Environments and Their Implications for Older Adults' Adaptation to Heat Waves: A Systematic Review". *Land* 13, n.º 9 (2024). https://doi.org/10.3390/land13091378.

Doherty, Fiona, Smitha Rao, Anthony Traver y Holly Dabelko-Schoeny. "Extreme Heat Preparedness and Coping among Older Adults: A Rapid Review". *PLOS Climate* 4, n.º 8 (2025). https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000689.

Fastl, Christina, Arne Arnberger, Vera Gallistl, Viktoria Stein y Thomas Dorner),. "Heat Vulnerability: Health Impacts of Heat on Older People in Urban and Rural Areas in Europe". *Wiener klinische Wochenschrift* 136, n.º 17-18 (2024): 507-14. https://doi.org/10.1007/s00508-024-02419-0.

García, Miguel Ángel, Miguel Ángel Esteban, Isabel Saz y Sara Anés. "Depopulation and Residential Dynamics in Teruel (Spain): Sustainable Housing in Rural Areas". *Urban Science* 8, n.º 3 (2024). https://doi.org/10.3390/urbansci8030110.

Hamstead, Zoé. "Thermal Insecurity: Violence of Heat and Cold in the Urban Climate Refuge". *Urban Studies* 61, n.º 3 (2024): 531-48. https://doi.org/10.1177/00420980231184466.

Haq, Gary, y Gloria Gutman. "Climate Gerontology: Meeting the Challenge of Population Ageing and Climate Change". *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 47 (2014): 462-7. https://doi.org/10.1007/s00391-014-0677-y.

Hasan, Fariha, Shayan Marsia, Kajal Patel, Priyanka Agrawal y Junaid Razzak. "Effective Community-Based Interventions for the Prevention and Management of Heat-Related Illnesses: A Scoping Review". *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18, n.º 16 (2021). https://doi.org/10.3390/ijerph18168362.

Hassani, Amirhossein, Barbara Jancewicz, Małgorzata Wrotek, Franciszek Chwałczyk y Núria Castell. "Understanding Thermal Comfort Expectations in Older Adults: The Role of Long-Term Thermal History". *Building and Environment* 263 (2024). https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111900.

Huang, Jianxiang, Yang Chen, Phil Jones y Tongping Hao. "Heat Stress and Outdoor Activities in Open Spaces of Public Housing Estates in Hong Kong: A Perspective of the Elderly Community". *Indoor and Built Environment* 31, n.º 6 (2020): 1447-63. https://doi.org/10.1177/1420326X20950448.

Hughes, Caroline, y Sukumar Natarajan. "Summer Thermal Comfort and Overheating in the Elderly". *Building Services Engineering Research & Technology* 40, n.º 4 (2019): 426-45. https://doi.org/10.1177/0143624419844518.

IPCC. *Climate Change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2022.

Jansen, Sylvia. "Place Attachment, Distress, Risk Perception, and Coping in a Case of Earthquakes in the Netherlands". *Journal of Housing and the Built Environment* 35, n.º 2 (2020): 407-27. https://doi.org/10.1007/s10901-019-09706-7.

Ji, Tongtong, Tao Zhang y Hiroatsu Fukuda. "Thermal Comfort Research on the Rural Elderly in the Guanzhong Region: A Comparative Analysis Based on Age Stratification of Residential Environments". *Sustainability* 16, n.º 14 (2024). https://doi.org/10.3390/su16146101.

Kahana, Eva, Loren Lovegreen, Boaz Kahana y Michael Kahana. "Person, Environment, and Person-Environment Fit as Influences on Residential Satisfaction of Elders". *Environment and Behavior* 35, n.º 3 (2003): 434-53. https://doi.org/10.1177/0013916503035003007.

Kain, Nichole. "Aging in Place with a Warming Climate: Housing Policy and Design for Aging with Extreme Heat". *Innovation in Aging* 8, supl. 1 (2024): 1182. https://doi.org/10.1093/geroni/igae098.3786.

Kim, Yoon-Jung, Chan Park, Dong-Kun Lee y Tae-Yoon Park. "Connecting Public Health with Urban Planning: Allocating Walkable Cooling Shelters Considering Older People". *Landscape Ecology and Engineering* 19 (2023): 257-69. https://doi.org/10.1007/s11355-023-00543-z.

Kohon, Jacklyn, Katsuya Tanaka, Dani Himes, Eiji Toda, Paula Carder y Bryant Carlson. "Extreme Heat Vulnerability among Older Adults: A Multilevel Risk Index for Portland, Oregon". *Innovation in Aging* 7, supl. 1 (2023): 302. https://doi.org/10.1093/geroni/igad104.1003.

Lamberti, Alicia. "Derechos de la naturaleza y justicia ecológica intergeneracional". *Prometeica. Revista de Filosofía y Ciencias* 18 (2019): 13-23. https://doi.org/10.24316/prometeica.v0i18.245.

Lawton, M. Powell, y Lucille Nahemow. "Ecology and the Aging Process". En *The Psychology of Adult Development and Aging*, editado por Carl Eisdorfer y M. Powell Lawton, 619-74. Washington DC: APA, 1973. https://doi.org/10.1037/10044-020.

Levy, Sheri, Meroona Gopang, Luisa Ramírez, Allan Bernardo, Martin Ruck y Anni Sternisko. "A Human Rights-Based Approach to Climate Injustices at the Local, National, and International Levels: Program and Policy Recommendations". *Social Issues and Policy Review* 18 (2024): 3-30. https://doi.org/10.1111/sipr.12103.

Li, Jianong, Jiawei Wang y Jianlei Niu. "Elderly Residents' Uses of Fragmented Outdoor Spaces in Public Housing Estates in Hong Kong: Decoding Causality and Heat-Risk Exposure". *Building and Environment* 245 (2023). https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110912.

Maller, Cecily, y Yolande Strengers. "Housing, Heat Stress and Health in a Changing Climate: Promoting the Adaptive Capacity of Vulnerable Households, a Suggested Way Forward". *Health Promotion International* 26, n.º 4 (2011): 492-8. https://doi.org/10.1093/heapro/dar003.

Mancilla, Alejandra, y Patrik Baard. "Climate Justice and Territory". *WIREs Climate Change* 15, n.º 2 (2023). https://doi.org/10.1002/wcc.870.

Marx, Werner, Robin Haunschild y Lutz Bornmann. "Heat Waves: A Hot Topic in Climate Change Research".

Theoretical and Applied Climatology 146 (2021): 781-800. https://doi.org/10.1007/s00704-021-03758-y.

Mashhoodi, Bardia, y Dena Kasraian. "Heatwave Exposure Inequality: An Urban-Rural Comparison of Environmental Justice". *Applied Geography* 164 (2024). https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2024.103216.

Matzarakis, Andreas, y Christos Giannaros. "Toward the Next-Generation of Heat-Health Warning Systems and Action Plans". *Atmosphere* 16, n.º 8 (2025). https://doi.org/10.3390/atmos16080938.

Meade, Robert, Ashley Akerman, Sean Notley, Ryan McGinn, Paul Poirier, Pierre Gosselin y Glen Kenny. "Physiological Factors Characterizing Heat-Vulnerable Older Adults: A Narrative Review". *Environment International* 144, n.º 78 (2020). https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105909.

Mehiriz, Kaddour, Pierre Gosselin, Isabelle Tardif y Marc-André Lemieux. "The Effect of an Automated Phone Warning and Health Advisory System on Adaptation to High Heat Episodes and Health Services Use in Vulnerable Groups: Evidence from a Randomized Controlled Study". *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15, n.º 8 (2018). https://doi.org/10.3390/ijerph15081581.

Millyard, Alison, Joe Layden, David Pyne, Andrew Edwards y Saul Bloxham. "Impairments to Thermoregulation in the Elderly during Heat Exposure Events". *Gerontology and Geriatric Medicine* 6 (2020). https://doi.org/10.1177/2333721420932432.

Molinsky, Jennifer, y Ann Forsyth. "Climate Change, Aging, and Well-Being: How Residential Setting Matters". *Housing Policy Debate* 33, n.º 5 (2022): 1029-54. https://doi.org/10.1080/10511482.2022.2109711.

Morganti, Francesca. "Longevity as a Responsibility: Constructing Healthy Aging by Enacting within Contexts over the Entire Lifespan". *Geriatrics* 9, n.º 4 (2024). https://doi.org/10.3390/geriatrics9040093.

Navarrete, Camila, y José Sandoval. "Vulnerability and Adaptive Skills of Older People in the Face of Climate Change: A Systematic Review". *Interamerican Journal of Psychology* 58, n.º 2 (2024). https://doi.org/10.30849/ripijp.v58i2.1840.

Nguyen, Kien, H. D. Nguyen, Anh Thu Dang, Phong Thai, Chau Tran y Dung Phung. "Reducing Consequences of Extreme Heat: The Role of Weather Information Access". *Dialogues in Health* 4 (2024). https://doi.org/10.1016/j.dialog.2024.100177.

Oswald, Frank. "Rethinking the Place of Place for Aging: Enduring and New Challenges for Environmental Gerontology". *Innovation in Aging* 8, supl. 1 (2024): 394. https://doi.org/10.1093/geroni/igae098.1281.

Pallubinsky, Hannah, Rick Kramer y Wouter van Marken Lichtenbelt. "Establishing Resilience in Times of Climate Change: A Perspective on Humans and Buildings". *Climatic Change* 176 (2023). https://doi.org/10.1007/s10584-023-03614-0.

Rodríguez, Vicente, y Diego Sánchez. "Approaches to Environmental Gerontology in Mediterranean Europe and Latin America: Policy and Practice on Ageing and Place". En *Environmental Gerontology in Latin America and Europe: Policies and Perspectives on Environment and Aging*, editado por Diego Sánchez y Vicente Rodríguez, 11-44. Cham, CH: Springer, 2016.

Sánchez, Diego, y Rosalía Chávez. "Adjustments to Physical-Social Environment of the Elderly to Climate Change: Proposals from Environmental Gerontology". En *Environmental Gerontology in Europe and Latin America*, editado por Diego Sánchez y Vicente Rodríguez, 105-26. Cham, CH: Springer, 2016. https://doi.org/10.1007/978-3-319-21419-1_6.

Shih, Wan-Yu, y Leslie Mabon. "Understanding Heat Vulnerability in the Subtropics: Insights from Expert Judgements". *International Journal of Disaster Risk Reduction* 63 (2021). https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102463.

Van Hoof, Joost, Helen Bennetts, Alana Hansen, Jan Kazak y Veronica Soebarto. "The Living Environment and Thermal Behaviours of Older South Australians: A Multi-Focus Group Study". *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, n.º 6 (2019). https://doi.org/10.3390/ijerph16060935.

Vicente, Teresa. "De la justicia climática a la justicia ecológica: Los derechos de la naturaleza". *Revista Catalana de Dret Ambiental* 11, n.º 2 (2020). https://doi.org/10.17345/rcda2842.

Wahl, Hans-Werner, y Gerald Weisman. "Environmental Gerontology at the Beginning of the New Millennium: Reflections on Its Historical, Empirical, and Theoretical Development". *The Gerontologist* 43, n.º 5 (2003): 616-27. https://doi.org/10.1093/geront/43.5.616.

Wanka, Anna, Thibauld Moulaert y Matthias Drilling. "From Environmental Stress to Spatial Expulsion: Rethinking Concepts of Socio-Spatial Exclusion in Later Life". *International Journal of Ageing and Later Life* 12, n.º 2 (2018): 25-51. https://doi.org/10.3384/IJAL.1652-8670.18402.

Williams, Augusta, et al. "Building Vulnerability in a Changing Climate: Indoor Temperature Exposures and Health Outcomes in Older Adults Living in Public Housing during an Extreme Heat Event in Cambridge, MA". *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, n.º 13 (2019). https://doi.org/10.3390/ijerph16132373.

Wolf, Tony, Rachel Cottle, Kat Fisher, Daniel Vecellio y W. Larry Kenney. "Heat Stress Vulnerability and Critical Environmental Limits for Older Adults". *Communications Earth & Environment* 4 (2023). https://doi.org/10.1038/s43247-023-01159-9.

Yáñez, Paloma, Zofia Bieńkowska, Zofia Boni, Franciszek Chwałczyk y Amirhossein Hassani. "Understanding Individual Heat Exposure through Interdisciplinary Research on Thermoception". *Humanities and Social Sciences Communications* 11 (2024). https://doi.org/10.1057/s41599-024-03091-5.

Yao, Tian, Michele Dorneich, Ulrike Passe, Nicholas Schwab, Mary Losch, Caroline Krejci y Jeremy Caron. "Vulnerable Communities in the Face of Heat: A Pilot Study on Perceptions, Behaviors, and Support Networks during Heat Events". *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 68, n.º 1 (2024): 1890-5. https://doi.org/10.1177/10711813241261378.

Zhou, Wensu, Qiong Wang, Rui Li, Zhirong Zhang, Aimulaguli Kadier, Wenjuan Wang, Fenfen Zhou y Li Ling. "Heatwave Exposure in Relation to Decreased Sleep Duration in Older Adults". *Environment International* 183 (2024). https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108348.

Agradecimiento

Este trabajo ha sido financiado por el Banco Santander y la Universidad Complutense de Madrid.

Declaración de conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de interés financiero, académico ni personal que pueda haber influido en la realización del estudio.