

CIUDAD REFUGIO EN CLIMA ÁRIDO: EVOLUCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL EN BARRIOS HABITADOS POR PERSONAS MAYORES, MENDOZA, ARGENTINA¹

REFUGE CITY IN AN ARID CLIMATE: EVOLUTION OF GREEN COVER IN NEIGHBORHOODS
INHABITED BY OLDER PEOPLE, MENDOZA, ARGENTINA

MARÍA BELÉN SOSA ²
MARÍA ANGÉLICA RUIZ ³
ANA LAURA CASTILLO ⁴

¹ Artículo financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Argentina

² Doctora en Ciencias
Investigadora del Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Mendoza, Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-0141-442X>
msosa@mendoza-conicet.gob.ar

³ Doctora en Ciencias
Investigadora del Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Mendoza, Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-7336-082X>
aruiz@mendoza-conicet.gob.ar

⁴ Doctora en Ciencias
Investigadora del Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Mendoza, Argentina
<https://orcid.org/0000-0001-8240-4559>
alcastillo@mendoza-conicet.gob.ar

Existen numerosas y variadas iniciativas urbanas para generar espacios públicos abiertos que permitan disminuir los efectos adversos de los fenómenos climáticos extremos de calor. Los refugios climáticos al aire libre son una de estas estrategias, ya que ofrecen condiciones ambientales de confort térmico para protegerse de contextos desfavorables. Este trabajo analiza y contrasta la evolución de la cobertura vegetal y la dinámica poblacional de personas mayores desde la década del 2000 en tres barrios tradicionales de una ciudad de clima árido con veranos cálidos. El objetivo es generar datos y aportes a los gobiernos locales y regionales ante la situación de vulnerabilidad al calor, lo que facilita la adaptación y aplicación de estrategias de refrescamiento urbano que brinden mejores condiciones microclimáticas. Además, estos datos contribuyen al aumento del confort térmico en el espacio público para promover el envejecimiento activo y la resiliencia climática de la población.

Palabras clave: clima árido, sobrecalentamiento urbano, ciudad forestada, personas mayores

A multitude of urban initiatives have been implemented to create open public spaces to mitigate the adverse effects of extreme heat events. Outdoor climate shelters are one of the strategies used to provide comfortable thermal conditions and protect against inclement weather. This study analyzes and compares the evolution of green cover and the population dynamics of older adults since the 2000s in three traditional neighborhoods of a city with an arid climate and hot summers. This study aims to generate data and provide input to local and regional governments on the extent of heat vulnerability. This will facilitate the adaptation and implementation of urban cooling strategies that improve microclimatic conditions. Furthermore, these data contribute to increased thermal comfort in public spaces, promoting active aging and climate resilience among the population.

Keywords: arid climate, urban overheating, forested city, older adults

I. INTRODUCCIÓN

El siglo XXI plantea la convergencia del envejecimiento demográfico urbano y el cambio climático. Para el año 2045, por primera vez en la historia de la humanidad, habrá más personas mayores que niños en la población; siendo, la esperanza de vida actual de 77 años (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2019; Oliveri, 2020).

En un contexto mundial de transición demográfica sin precedentes, Argentina es uno de los cuatro países de Latinoamérica con mayor índice de envejecimiento. Este proceso comenzó a vislumbrarse a partir del último cuarto del siglo XX. Existen proyecciones que muestran el acelerado proceso de envejecimiento, se espera que la proporción de personas de 60 años o más continúe incrementándose hasta alcanzar un 22 % en 2050. Dentro de la población de personas mayores, el grupo de edad más avanzada (70 años o más) es el que crece más rápidamente (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2019). Cabe destacar también que a medida que aumenta la edad, las mujeres tienen mayor peso relativo en el total de la población, un fenómeno que se conoce como la feminización de la vejez (Oliveri, 2020). Sin embargo, una mayor esperanza de vida no necesariamente implica mejor calidad de vida. En particular, las personas mayores requieren entornos facilitadores que compensen los cambios físicos asociados al envejecimiento.

A su vez, el calentamiento global empeora las condiciones de vida en las ciudades. En urbes donde se registran elevadas temperaturas, sumar eventos climáticos extremos —como olas de calor—, genera ambientes insalubres y hostiles, donde las personas no sólo se sienten incómodas, sino que pueden sufrir padecimientos cardiovasculares y respiratorios que deterioran su organismo. Las personas mayores y las infancias son los grupos etarios más vulnerables ante estos aumentos de temperatura; donde en las ciudades más cálidas las consecuencias podrían ser catastróficas.

En la realidad de un planeta en constante calentamiento y cuya población envejece, surge la pregunta ¿con qué herramientas cuentan las ciudades para su adaptación a los cambios climáticos que se enfrentan? La planificación de las ciudades nos desafía hoy a repensar en nuevas formas de vida e interacción para la resiliencia y adaptación a los desafíos climáticos, además de contribuir a corregir inequidades sociales, urbanas y territoriales. Lograr que las ciudades sean más amigables con las personas mayores constituye una respuesta necesaria y lógica para promover el bienestar de los residentes urbanos, en pos de mantener ciudades prósperas.

A pesar de la abundancia de proyecciones y diagnósticos que, de manera separada, abordan tanto el envejecimiento poblacional como los impactos del cambio climático en entornos urbanos, la evidencia empírica que articule ambas

dimensiones sigue siendo limitada. En particular, se observa un déficit de estudios que analicen de forma integrada cómo la dinámica de la cobertura vegetal urbana —en especial el arbolado en alineación y las áreas verdes— influye en la habitabilidad térmica de barrios con elevada proporción de personas mayores. Esta brecha adquiere especial relevancia en ciudades de clima árido, como el Área Metropolitana de Mendoza (AMM), donde el déficit de cobertura vegetal y la escasez de recursos hídricos para su mantenimiento intensifican las condiciones de vulnerabilidad climática. De manera concreta el vacío de conocimiento que aborda esta primera fase del estudio busca aportar datos y evidencia empírica original que examine la interrelación entre envejecimiento demográfico y transformación de la cobertura vegetal urbana en contextos áridos, con el fin de generar insumos científicos donde el impacto en la vulnerabilidad climática de la población de personas mayores será cada vez más notable.

El objetivo de esta primera fase es cuantificar, analizar y contrastar la evolución de la cobertura vegetal (arbolado en alineación y áreas verdes) en tres barrios tradicionales de una ciudad de clima árido, entre los años 2000 y 2020, focalizándose su relación con el envejecimiento poblacional. Este estudio sienta las bases para la evaluación de la infraestructura verde urbana como un refugio climático para la población mayor. Metodológicamente, se utiliza el análisis comparativo multitemporal de la cobertura espectral como un indicador de la provisión y resiliencia de la vegetación a escala de barrio, un aporte fundamental dada la escasez de métricas espacialmente específicas en contextos áridos. Este análisis exploratorio inicial es el punto de partida para una investigación más amplia que, en futuras fases, buscará determinar las potencialidades de adaptación que los espacios abiertos de barrio ofrecen para mejorar la habitabilidad térmica exterior durante periodos de calor extremo, facilitando así la interacción y el envejecimiento activo de la población mayor.

II. MARCO TEÓRICO

Envejecimiento activo y vulnerabilidad climática

El escenario global actual se caracteriza por la convergencia de dos fenómenos: el incremento de las temperaturas extremas (Copernicus, 2024) y el progresivo envejecimiento de la población (González Blanco, 2024). Esta sinergia plantea urgentes problemas sociosanitarios, dada la mayor vulnerabilidad de las personas mayores al estrés térmico.

En este contexto, la Organización Panamericana de la Salud, OSP promueve el concepto de envejecimiento activo, definido como el proceso para optimizar las oportunidades de salud, participación y seguridad, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2023). Este enfoque amplio integra aspectos



Figura 1: Estrategias de adaptación ambiental para personas mayores. Fuente: Elaboración de las autoras. Adaptado de, García-Valdez et al. (2019).

psicológicos, sociales y ambientales para impulsar modelos de envejecimiento dignos e inclusivos.

El barrio como escala de adaptación

Las estrategias de adaptación ambiental para la población mayor, como la resiliencia y la proactividad ambiental (Figura 1), encuentran su escala de acción más efectiva en el barrio, debido a la reducción en los recorridos cotidianos de este grupo etario (García-Valdez et al., 2019; Power y Williams, 2019). El barrio se consolida como el principal espacio para la socialización y el envejecimiento en el lugar.

Dentro de esta escala, los espacios al aire libre son cruciales por motivos térmicos, físicos y sociales (Fiallos Flores, 2025; Ma et al., 2021). La adaptación térmica es un aspecto de alto impacto en el uso de estos espacios, influenciada por factores fisiológicos y la adaptación psicológica al entorno (Baquero Larriva e Higuera García, 2019). Para mitigar la sensibilidad térmica de esta población, el diseño debe ser planificado para proporcionar una variedad de subespacios (sombra, sol, protección al viento), que permite a los usuarios elegir sus preferencias de confort. Además, los motivos sociales influyen significativamente en la duración y los patrones de uso. Por ello, proporcionar espacios de esparcimiento puede aumentar la comunicación y mejorar el tiempo de permanencia, que contribuye al envejecimiento activo y la adaptación térmica (Santamaría Aguirre y Núñez Torres, 2023).

Refugios climáticos y cobertura vegetal

La creciente escasez de lugares de encuentro y la alta proporción de personas mayores que viven solas o en hogares uni-generacionales en Argentina (INDEC, 2022) acentúan la importancia del diseño urbano universal en los

espacios públicos para favorecer el envejecimiento activo en el lugar. Las ciudades amigables con el envejecimiento y las ciudades del cuidado propician el desarrollo de estrategias de adaptación y de planificación de los espacios urbanos sensibles con la población para el envejecimiento activo, mediante la introducción de nuevos diseños, la incorporación de equipamientos, y la promoción de servicios de proximidad y ayuda a domicilio (OPS, 2023; Chinchilla Moreno, 2020).

Para disminuir los efectos adversos de las olas de calor, los refugios climáticos emergen como una iniciativa clave, al ofrecer condiciones de confort térmico en un contexto desfavorable. Estos espacios son esenciales para proteger a la población más vulnerable (Florian, 2022). Estudios recientes confirman una fuerte preferencia por aquellos refugios que están integrados o tienen acceso a la naturaleza (Amorim-Maia et al., 2023). Por ello, las ciudades comenzaron a reconocer la necesidad urgente de diseñar una red efectiva de refugios accesible y apropiada, en que destacan la importancia de ampliar la cobertura vegetal y mejorar el acceso a parques y jardines urbanos como principal estrategia de adaptación.

III. CIUDAD DE ESTUDIO

Mendoza, una ciudad planificada como refugio climático

El estudio se centra en el Área Metropolitana de Mendoza (AMM), una ciudad intermedia de Argentina ubicada al pie de la Cordillera de los Andes. La región se clasifica como de clima desértico (BWk) (Kotteck et al., 2006), con temperaturas medias anuales entre 14°C y 18°C, marcadas amplitudes térmicas y bajas precipitaciones (~200 mm anuales) (Servicio Meteorológico Nacional Argentina [SMN], 2025).



Figura 2: a) Ubicación de la provincia de Mendoza en Sudamérica (b) Mancha urbana del AMM (c) Imagen aérea del área central (e) Acequias y arbolado (d) Modelo urbano (f) Calle típica forestada. Fuente: Elaboración de las Autoras en base con Bórmida (1986) y la Municipalidad de Mendoza, Adobe Stock.

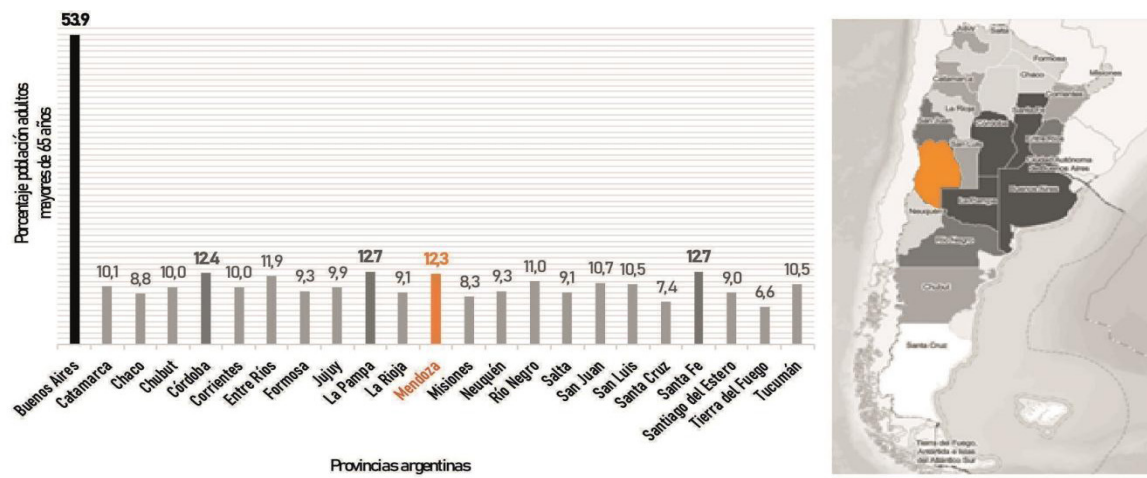


Figura 3: Porcentaje de personas mayores a 65 años, diferenciados por provincia. Fuente: INDEC (2022).

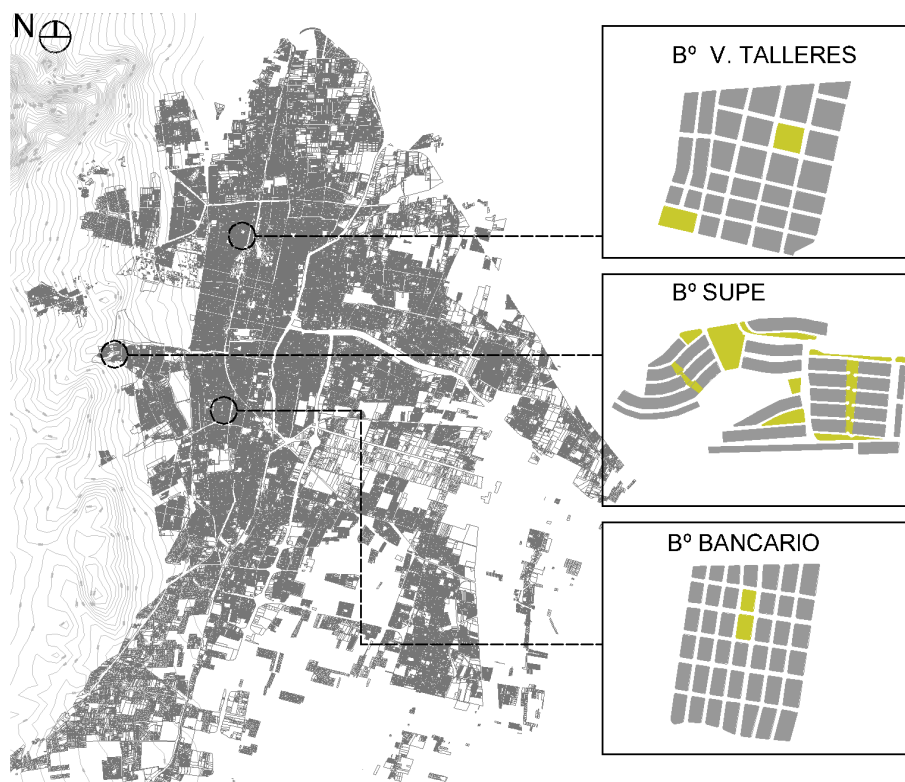


Figura 4: Planimetría de los casos de estudio: "Villa Talleres", "Bancario" y "SUPE". Fuente: Elaboración de las autoras.

A pesar de estas condiciones, el desarrollo urbano se concentra en la llanura y el piedemonte, donde la habitabilidad es posible gracias a la conducción del recurso hídrico de los cauces cordilleranos. La ciudad de Mendoza se distingue por su planificación como "ciudad refugio", caracterizada por calles anchas y forestadas, irrigadas mediante un sistema tradicional de acequias (Ponte, 2006). Este perfil verde genera un microclima artificial, convirtiendo a Mendoza en un caso icónico de urbanismo en zonas áridas (Figura 2).

Personas mayores en el AMM

Mendoza es la quinta Provincia Argentina con mayor porcentaje de personas mayores de 65 años (Figura 3). La distribución de este grupo etario es heterogénea, con los departamentos de Capital y Godoy Cruz presentando una alta proporción, con 15.9% y 15.2% respectivamente (INDEC, 2022).

Actualmente, el modelo de ciudad refugio atraviesa un proceso de transformación derivado del crecimiento expansivo de la mancha urbana, la reconversión de áreas productivas y la densificación urbana, fenómenos asociados a la pérdida forestal. El desafío central radica en conservar los principios rectores de diseño y el modelo urbano propio para preservar su identidad ante estos cambios dinámicos.

IV. METODOLOGÍA

Selección y caracterización de los casos

El estudio se focaliza en la observación de tres barrios representativos del Área Metropolitana de Mendoza (AMM) ubicados en los departamentos de Capital y Godoy Cruz, seleccionados por concentrar un alto porcentaje de población adulta mayor. La elección se fundamentó en criterios esenciales para la investigación: la pertenencia a jurisdicciones con un aumento sostenido en la proporción de personas mayores; gestión estatal, que garantiza una homogeneidad inicial en la planificación urbanística y constructiva; la representatividad geomorfológica al incluir casos tanto del llano como del piedemonte; y la disponibilidad de imágenes satelitales de alta resolución para el análisis espectral.

El proceso de selección resultó en los siguientes casos: Villa Talleres (Capital), un barrio residencial de baja densidad con estructura en retícula rectangular y edificado en 1947; y en Godoy Cruz, el barrio Bancario, de desarrollo homólogo, y el barrio SUPE, construido en 1966, que se distingue por ser la primera urbanización en el sector pedemontano (Figura 4). Este último se asienta sobre cerrilladas a altitudes superiores a los



Figura 5: Ilustraciones y fotografías originales y actuales (2025) de las viviendas de: (a) “Villa Talleres”, (b) “Bancario” y (c) “SUPE”. Fuentes: Diario Los Andes (2021). Elaboración de las Autoras

800 msnm, presentando una trama orgánica que se adapta a las pendientes naturales.

Los tres conjuntos fueron concebidos bajo el concepto de “barrio jardín”, caracterizados por una planificación integral que priorizó la arborización de alineación y la provisión de espacios verdes (Figura 5). Las viviendas unifamiliares fueron proyectadas para que aproximadamente el 50% de la parcela (200 m²) constituyera superficie libre, generándose importantes pulmones verdes centrales. Esta concepción urbana ha propiciado la permanencia de los propietarios originales, lo que se traduce en un significativo envejecimiento de la población. Según datos censales (INDEC, 2022), la proporción de personas mayores de 70 años es del 14% en Villa Talleres y del 15% tanto en Bancario como en SUPE.

Para evaluar el estado y la evolución del bosque urbano y los espacios vegetados en cada barrio —considerados un valioso patrimonio como refugio climático— se realizó un relevamiento espectral mediante una clasificación supervisada de las imágenes satelitales (Figura 6). Se utilizaron imágenes provistas por Google Earth y procesadas con el software MultiSpec®. Se analizaron tres periodos temporales con una diferencia total de 18 años: septiembre de 2002,

octubre de 2010 y enero de 2020. Estas fechas fueron seleccionadas para observar el desarrollo vegetativo óptimo de acuerdo con la fenología de los forestales.

El proceso de clasificación determinó tres clases en cada imagen: verde, suelos y cubiertas. Se aplicó el método de Distancia Euclidiana Mínima (MED). Este criterio asigna los píxeles a la categoría cuyo centroide espectral se encuentra a la distancia mínima. El software MultiSpec® calcula los estadísticos elementales de cada categoría (media, desvío estándar, etc.) a partir de los Números Digitales (ND) y luego asigna el resto de los píxeles a la clase más cercana en el espacio espectral (Chuvieco, 1996).

Los parámetros estadísticos generados por MultiSpec®, que evalúan la solidez de la clasificación, se resumen en la Tabla 1. Los resultados de la validación indican que la clasificación realizada es altamente precisa y confiable. La Precisión Global mide la proporción total de píxeles clasificados correctamente, mientras que el Coeficiente Kappa (k) evalúa el grado de acuerdo entre el mapa y los datos de referencia, excluyendo el azar. Todos los valores obtenidos superan consistentemente el 84% en k y el 89% en Precisión Global, lo cual valida la robustez de los datos de cobertura superficial obtenidos

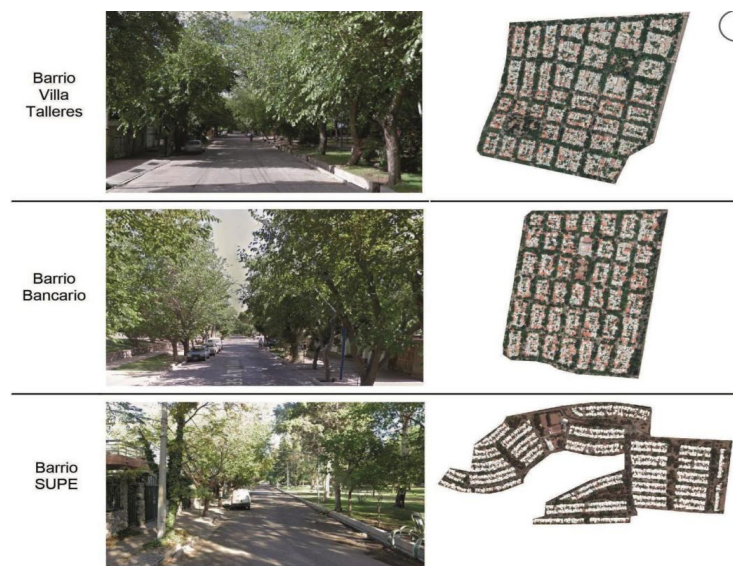


Figura 6: Calles forestadas típicas y planimetría de los casos de estudio: “Villa Talleres”, “Bancario” y “SUPE”. Fuente: Google (s.f.).

Barrio	Década	Precisión global (%)	Coefficiente Kappa κ (%)	Varianza Kappa $\text{Var}(\kappa)$
Villa Talleres	2000	91,9	87,2	0,000002
	2010	94,0	90,6	0,000002
	2020	89,6	84,0	0,000002
Bancario	2000	97,9	95,9	0,000000
	2010	97,5	96,1	0,000000
	2020	96,1	94,1	0,000000
SUPE	2000	96,5	92,2	0,000000
	2010	98,7	97,8	0,000000
	2020	99,0	97,2	0,000000

Tabla 1: Parámetros estadísticos sobre el análisis realizado por Multispec©. Fuente: Elaboración de las Autoras.

para cada período analizado. La Varianza Kappa ($\text{Var}(\kappa)$), que mide la precisión de la estimación κ , presenta valores insignificantes, reforzando la fiabilidad de los resultados.

V. RESULTADOS

La Figura 7 presenta los hallazgos obtenidos del procesamiento de imágenes satelitales y del análisis de la estructura etaria poblacional (mayores y menores de 70 años) para los tres barrios en las décadas 2000, 2010 y 2020. El análisis se centró en la proporción de cobertura vegetal, superficies cubiertas y suelos.

Dinámica de cobertura superficial y factores intervinientes

El análisis comparativo revela que la proporción de superficies cubiertas fue la variable que experimentó la variación más significativa, se reflejó una intensa dinámica de transformación urbana. En Villa Talleres, el porcentaje se incrementó drásticamente de 42.6% a 56.1%. Este crecimiento se relaciona con modificaciones internas de viviendas, y con un factor inmobiliario y normativo singular: la construcción de torres de alta densidad, un desarrollo que, si bien incrementa la densidad poblacional, no incluyó espacios públicos vegetados

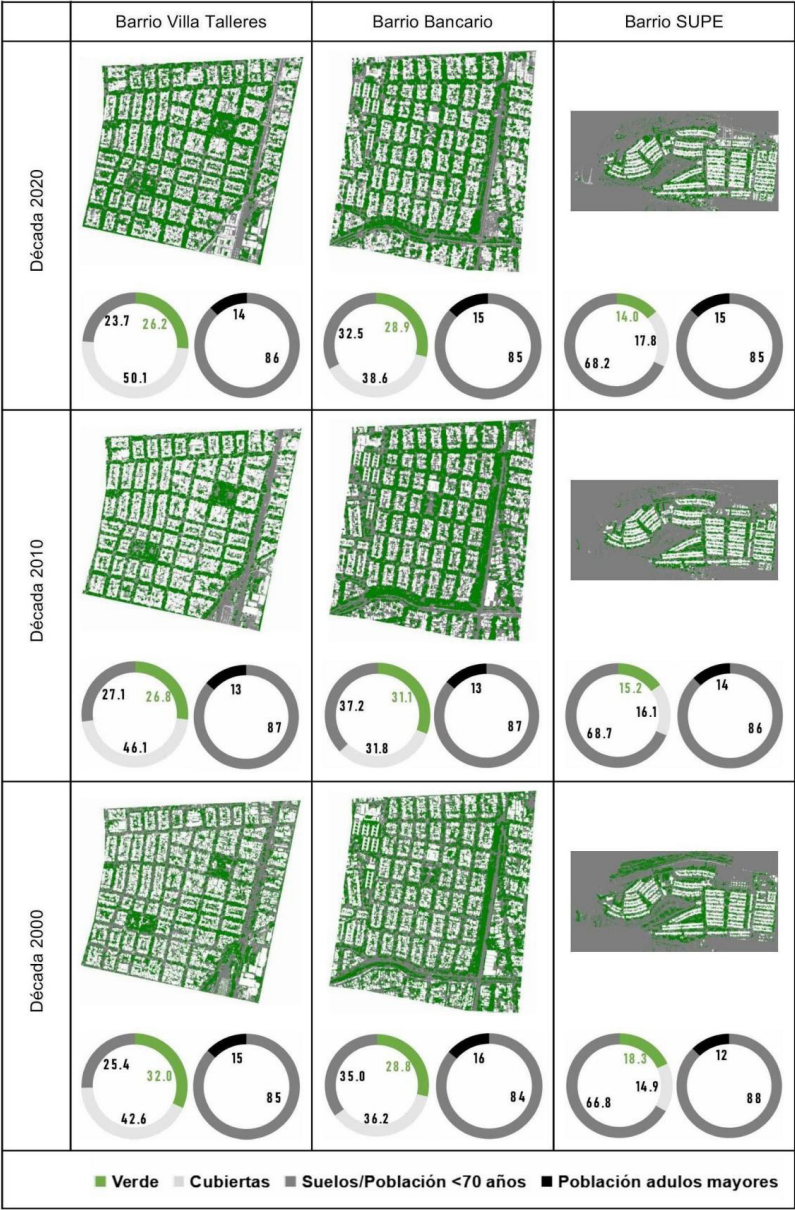


Figura 7: Imágenes satelitales procesadas con MultiSpec®, gráficos porcentajes según tipo de cobertura, y evolución del porcentaje de la densidad poblacional de personas mayores a 70 años para las tres décadas analizadas. Fuente: Elaboración de las Autoras.

proporcionales a dicho incremento. En Bancario y SUPE, el aumento se atribuye principalmente a las ampliaciones internas realizadas por los habitantes, lo que implica una reducción de superficie permeable. En SUPE, este crecimiento fue a expensas del terreno natural dada su menor proporción inicial de vegetación.

La evolución de la vegetación mostró tendencias heterogéneas. Villa Talleres y SUPE registraron disminuciones considerables: de 32% a 26.2% y de 18.3% a 14%,

respectivamente. En SUPE, esta pérdida agudiza su escasez, al ser el barrio con la menor cobertura en 2020 (14%). Por contraste, Bancario mostró mayor resiliencia, al experimentar un aumento leve en 2010 (31.1%) que se vinculó a una intervención municipal de incorporar una bicisenda lineal forestada. Pese a esta mejora inicial, las observaciones de campo en 2020 indican que el bosque asociado se encuentra deteriorado, sin tareas de plantación recientes, que resulta en una ligera retracción final en el año 2020 (28.2%).

Barrio	Δ Verde (2000-2020)	Δ más 70 (2000-2020)	Comportamiento	Posibles factores intervinientes
SUPE	18.3→14.0% (Reducción)	12→15% (Aumento)	Relación inversa aparente: la disminución de la vegetación coincide con el aumento constante de la población mayor.	Podría indicar un efecto acumulativo de la densificación y el deterioro ambiental en un barrio ya deficitario, sin inversión en espacios verdes para una población cada vez más vulnerable.
Villa Talleres	32.0→26.2% (Reducción)	13→14% (Oscilación y Aumento)	Reducción de vegetación pese a densificación mixta: El aumento de población mayor en 2020 coexiste con la disminución global de vegetación.	La construcción de torres (factor inmobiliario) puede alterar la estructura etaria (disminución transitoria de mayores en 2010 por ingreso de población joven), pero el impacto negativo en la vegetación es dominante y persistente.
Bancario	30.0→28.2% (Estabilidad/Reducción)	13→14% (Oscilación y Aumento)	Mayor resiliencia vegetal: la vegetación se mantiene estable o mejora parcialmente, mientras la población mayor aumenta.	La intervención municipal (bicisenda forestada) mitigó la pérdida de vegetación, sugiriendo que la planificación activa puede romper la tendencia negativa, beneficiando indirectamente a la población mayor.

Tabla 2: Análisis de las variaciones de cobertura vegetal y de personas mayores junto con los posibles factores intervinientes. Fuente: Elaboración de las Autoras.

Relación con el envejecimiento poblacional

El análisis de la evolución del porcentaje de personas mayores de 70 años en relación con la cobertura vegetal reveló tendencias asociativas. La Tabla 2 resume la dinámica observada, muestra que, si bien la población mayor de 70 años presenta una tendencia general al aumento en la última década, la evolución de la cobertura vegetal es heterogénea y está influenciada por factores externos.

Esta tendencia es coherente con un envejecimiento poblacional generalizado en contextos urbanos con una escasa planificación para la provisión de espacios verdes de calidad adaptados a las necesidades de las personas mayores. El deterioro del bosque en Bancario y la falta de proyección de espacios vegetados en Villa Talleres son evidencia de este déficit.

Consideraciones metodológicas

Es crucial enmarcar estos hallazgos en su ámbito de validez. Dado que la muestra de estudio se limita a tres barrios, los resultados son de naturaleza descriptiva y exploratoria, por lo que si bien no permiten la inferencia estadística a una población más amplia se observa una tendencia en la transformación de estos barrios. Metodológicamente, el análisis comparativo multitemporal de la cobertura espectral a escala de barrio permite interpretar las tendencias observadas como indicadores de patrones contextuales propios de estos casos. En futuros trabajos, se ampliará la muestra de estudio para aplicar métodos estadísticos inferenciales y validar las relaciones identificadas. Por otro lado, la profundización en los mecanismos subyacentes requerirá integrar metodologías cualitativas, como encuestas de percepción a los residentes, para determinar las potencialidades

de adaptación que los espacios abiertos ofrecen para mejorar la habitabilidad térmica exterior durante periodos de calor extremo, que facilitan así la interacción y el envejecimiento activo de la población mayor.

VI. DISCUSIONES

Yung et al. (2019) ofrecen una serie de recomendaciones para satisfacer las necesidades especiales de las personas mayores durante el calor del verano en espacios abiertos, entre ellas: variedad de funciones y tipos de zonas verdes, áreas para las interacciones sociales, y un entorno térmico aceptable. Aghamolaei y Lak (2023); y Huang et al. (2016) sugieren que mejoras e incorporación de diversos equipamientos — mobiliario, elementos de sombra, provisión de agua potable, información y sistemas de alerta— aumentan el nivel de permanencia en verano de personas mayores en un 80%, a su vez que se registró menos estrés térmico y una mayor interacción social. Por último, Herrmann-Lunecke et al. (2024) evidencian la necesidad de actualizar los instrumentos normativos para incluir las preferencias de las personas mayores en el diseño de espacios abiertos.

Otro aspecto contemporáneo relevante, es la incorporación del enfoque de las ciudades del cuidado. Entendiendo al cuidado como el entretendido mismo de la vida urbana, que se genera a través de momentos en los que la vida se mantiene, continúa, y repara. Williams, (2020) define tres aspectos del cuidado: (i) como ética, tiene el potencial de mantener, continuar, reparar y transformar nuestros mundos, (ii) como práctica, como papel fundamental para garantizar la supervivencia en nuestros mundos, tanto de los seres humanos como de los no humanos,

y (iii) como acto performativo en sintonía con las expresiones físicas en la ciudad. A su vez, Chinchilla Moreno (2020), plantea que, tras décadas de industrialización, nuestras ciudades, en sus dimensiones física y legislativa, son lugares orientados a la productividad. En ellas se puede repartir mercancías, publicitar un producto comercial o conducir para ir a trabajar, pero son también un medio más hostil para las actividades no vinculadas a lo productivo: poder elegir dónde sentarse y descansar, usar un baño público, beber agua limpia sin pagar, respirar aire no contaminado, divertirse sin consumir, entre otras actividades cotidianas. La autora concluye que prestar atención con cuidado puede ayudarnos a comprender el papel del mantenimiento y la reparación en la creación de ciudades más solidarias y justas; enfatizar nuestra interdependencia colectiva y nuestra responsabilidad mutua; y revelar los silencios, las injusticias y el abandono de una manera que provoque la acción.

En este sentido, los refugios climáticos al aire libre se conciben como parte fundamental de redes, sistemas y espacios cotidianos que brindan servicios esenciales para la protección, la seguridad, y el confort en las ciudades. Estas infraestructuras tienen efectos distributivos sobre las condiciones ambientales, la salud pública y la vulnerabilidad de la comunidad local, que inciden en la realidad de los habitantes, en particular de aquellos que permanecen gran parte de su tiempo en un mismo lugar, como el caso de las personas mayores, así como trabajadores del cuidado, en su mayoría mujeres (Hendricks, 2022). Estos grupos dependen de la disponibilidad y adecuación de espacios en la infraestructura urbana que brinden confort térmico, al mismo tiempo que ofrecen posibilidades para el cuidado y la regeneración del bienestar físico y emocional (Binet et al., 2022).

Dada la estrecha relación entre percepción y comportamiento, el análisis de la percepción ambiental se presenta como una herramienta útil para el estudio de las estrategias de adaptación (Torró Segura et al., 2020). La adaptación ambiental y el envejecimiento demográfico requieren de estudios con enfoques multidisciplinarios, ya que son cruciales para el desarrollo de políticas urbanas enfocadas a mejorar la calidad de vida de las personas mayores. En este sentido es de importancia, continuar con la comprensión de la identidad y el apego al lugar en el envejecimiento, así como profundizar en el análisis de los atributos y funciones que definen la compleja relación persona-ambiente. Para ello, es imprescindible la incorporación de escalas espaciotemporales de análisis, como también desarrollar nuevos métodos y herramientas de investigación, que incluyan aspectos psicosociales y culturales de las personas mayores.

VII. CONCLUSIONES

La convergencia del envejecimiento demográfico y el cambio climático en las regiones urbanas latinoamericanas plantea un desafío crítico para los planificadores. Esta situación exige que las ciudades generen ambientes amigables, seguros y estimulantes,

especialmente para la población mayor, que experimenta una alta vulnerabilidad ante eventos climáticos adversos. La selección de estrategias físicas de adaptación en el AMM resulta compleja, ya que requiere compensaciones entre el costo, el tiempo de implementación y la efectividad de la acción.

El análisis cualitativo y cuantitativo de tres barrios tradicionales del AMM demostró que, si bien algunos espacios se han adaptado para mejorar la calidad de vida, el crecimiento urbano e inmobiliario ha impactado negativamente en la cobertura vegetal disponible. Mediante este análisis demográfico y de imágenes satelitales, se buscó sentar las bases para un estudio posterior sobre el confort térmico de las personas mayores en espacios al aire libre. Asimismo, se pretende determinar las potencialidades de estos entornos para mejorar la habitabilidad térmica exterior durante los periodos de calor y, consecuentemente, facilitar la interacción y permanencia de este grupo etario.

Cuantitativamente, los resultados iniciales indican que el concepto original de "ciudad refugio" se diluye progresivamente en el AMM. Es imperativo que los planificadores urbanos prioricen el desarrollo de espacios que aseguren confort térmico, accesibilidad e interacción social. Esto garantizará que las ciudades no solo sean habitables, sino que se conviertan en entornos inclusivos y saludables para todas las edades.

Como desafíos de las próximas etapas, se plantea analizar la capacidad de adaptación de las personas mayores mediante encuestas y estimaciones de confort térmico exterior; diagnosticar las condiciones ambientales, a través de mediciones microclimáticas *in situ*; y proponer mejoras físicas plausibles para los espacios exteriores en los tres barrios estudiados. En última instancia, el desafío es doble: construir ciudades que respondan a las necesidades inmediatas de las personas mayores y que, simultáneamente, sean resilientes frente a los futuros desafíos climáticos, promoviéndose un envejecimiento digno y activo.

VIII. CONTRIBUCIÓN DE AUTORES CRediT:

Conceptualización, M.B.S., M.A.R., A.L.C.; Curación de datos, M.A.R., A.L.C.; Análisis formal, M.B.S., M.A.R.; Adquisición de financiación, M.B.S., M.A.R.; Investigación, M.B.S., M.A.R., A.L.C.; Metodología, M.B.S., A.L.C.; Administración de proyecto, M.A.R.; Recursos, M.B.S., M.A.R., A.L.C.; Software, M.B.S.; Supervisión, M.B.S., M.A.R., A.L.C.; Validación, M.B.S., M.A.R., A.L.C.; Visualización, M.A.R., A.L.C.; Escritura – borrador original, M.B.S., M.A.R., A.L.C.; Escritura – revisión y edición, M.B.S., M.A.R., A.L.C.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aghamolaei, R., Lak, A. (2023). Outdoor Thermal Comfort for Active Ageing in Urban Open Spaces: Reviewing the Concepts and Parameters. *Ageing International*, 48, 438-451. <https://doi.org/10.1007/s12126-022-09482-w>

Amorim-Maia, A. T., Anguelovski, I., Connolly, J., y Chu, E. (2023). Seeking refuge? The potential of urban climate shelters to address intersecting vulnerabilities. *Landscape and Urban Planning*, 238, 104836. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104836>

Baquero Larriva, M. T., e Higuera García, E. (2019). Confort térmico de adultos mayores: una revisión sistemática de la literatura científica. *Revista Española de Geriátrica y Gerontología*, 54(5), 280-295. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2019.01.006>

Binet, A., Houston-Read, R., Gavin, V., Baty, C., Abreu, D., Genty, J., Tulloch, A., Raid, A., y Arcaya, M. (2022). The Urban Infrastructure of Care: Planning for Equitable Social Reproduction. *Journal of the American Planning Association*, 89(3), 282-294. <https://doi.org/10.1080/01944363.2022.2099955>

Bórmida, E. (1986). Mendoza: Modelo de Ciudad Oasis. *Revista Summa*, 226, 68-72. https://um.edu.ar/wp-content/uploads/1986_-_Summa_226.pdf

Chinchilla Moreno, I. (2020). *La ciudad de los cuidados*. Los Libros De La Catarata.

Chuvieco, E. (1996). *Fundamentos de Teledetección espacial*. Ediciones RIALP S.A.

Copernicus (2024). *The 2024 Annual Climate Summary. Global Climate Highlights 2024*. <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2024>

Diario Los Andes (7 de marzo de 2021). El Barrio Bancario de Godoy Cruz: historia que se habita. <https://www.losandes.com.ar/arquitectura/el-barrio-bancario-de-godoy-cruz-historia-que-se-habita>

Fiallos Flores, J. I. (2025). La actividad física recreativa y su relación con el bienestar en adultos mayores. *MENTOR Revista de investigación Educativa y Deportiva*, 4(10), 715-734. <https://doi.org/10.56200/mried.v4i10.9190>

Florian, M. C. (26 de Julio de 2022). Barcelona prepara refugios climáticos para mantener frescos a los residentes durante los meses de verano. ArchDaily <https://www.archdaily.cl/cl/985847/barcelona-prepara-refugios-climaticos-para-mantener-frescos-a-los-residentes-durante-los-meses-de-verano>

García-Valdez, M. T., Sánchez-González, D., y Román-Pérez, R. (2019). Envejecimiento y estrategias de adaptación a los entornos urbanos desde la gerontología ambiental. *Estudios demográficos y urbanos*, 34(1), 101-128. <https://doi.org/10.24201/edu.v34i1.1810>

González Blanco, M. (2024). Aproximación al envejecimiento activo y a la educación permanente. Una experiencia de intervención educativa musical con personas mayores. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1428>

GOOGLE. (s.f.). [Fotos de Street View e imágenes de satélite]. <https://www.google.com.ar/maps>

Hendricks, J. M. (2022). *Evaluating Climate Risk, Land Use Change, and Urbanization to Address Food Security Through Climate Smart Agriculture Applications in Kenya* [Tesis de Maestría, Villanova University]. ProQuest. <https://www.proquest.com/openview/ed2fe3ac783e7ff9a510c5b131e16/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>

Herrmann-Luncke, M. G., Figueroa-Martínez, C., Ríos-Peters, R., y Zumelzu-Scheel, A. (2024). Personas mayores y espacios comunes de vivienda colectiva en Chile: Desafíos para los instrumentos normativos e indicativos. *Urbano*, 27(50), 48-59. <https://doi.org/10.22320/07183607.2024.27.50.04>

Huang, J., Zhou, C., Zhuo, Y., Xu, L., y Jiang, Y. (2016). Outdoor thermal environments and activities in open space: An experiment study in humid subtropical climates. *Building and Environment*, 103, 238-249. <http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.03.029>

INDEC (2022). *Resultados del Censo 2022. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022.. Censo 2022*. República Argentina. https://censo.gob.ar/index.php/datos_definitivos_mendoza/

Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., y Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3), 259-263. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>

Ma, X., Tian, Y., Du, M., Hong, B., y Lin, B. (2021). How to design comfortable open spaces for the elderly? Implications of their thermal perceptions in an urban park. *Science of The Total Environment*, 768, 144985. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.144985>

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2019). *World Population Prospects 2019: Highlights*. United Nations. https://population.un.org/wpp/assets/Files/WPP2019_Highlights.pdf

Oliveri, M. L. (2020). *Envejecimiento y atención a la dependencia en Argentina. División de Protección Social y Salud*. Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. <http://dx.doi.org/10.18235/0002891>

Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2023). *Programas nacionales de ciudades y comunidades amigables con las personas mayores Una guía*. <https://doi.org/10.37774/9789275327975>

Ponte, J. R. (2006). Historia del regadío: Las acequias de Mendoza, Argentina. *Scripta Nova Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 10(218). <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-218-07.htm>

Power, E. R., y Williams, M. J. (2019). Cities of care: A platform for urban geographical care research. *Geography Compass*, 14(1), e12474. <https://doi.org/10.1111/gec3.12474>

Santamaría Aguirre, J. H., y Núñez Torres, S. H. (2023). Usos y desusos del espacio público: Consecuencias de una estética civilizatoria. *Módulo Arquitectura CUC*, 30, 257-280. <https://doi.org/10.17981/mod.arq.cuc.30.1.2023.10>

Servicio Meteorológico Nacional Argentina [SMN]. (20 de agosto de 2025). *Clima de Argentina. Características: Estadísticas de largo plazo*. <https://www.smn.gob.ar/estadisticas>

Torró Segura, M. T., Camarasa Belmonte, A. M., y Pitarch Garrido, M. D. (2020). Percepción del riesgo de inundación en el municipio de Ontinyent (Comunitat Valenciana). *Cuadernos de geografía de la Universidad de Valencia*, (103), 117-140. <http://dx.doi.org/10.7203/CGUV.103.16227>

Williams, M. J. (2020). The possibility of care-full cities. *Cities*, 98, 102591. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102591>

Yung, E. H. K., Wang, S., y Chau, C.-K. (2019). Thermal perceptions of the elderly, use patterns and satisfaction with open space. *Landscape and Urban Planning*, 185, 44-60. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.01.003>