

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid



**Hacia Ciudades Cardiosaludables del
Trópico Húmedo Latinoamericano:
Metodología para Evaluar Barrios y su
aplicación en San José, Costa Rica**

TESIS DOCTORAL

Presentada para optar al título de Doctor por:

Manuel Antonio Medrano Blanco

Magister en Arquitectura Tropical

Madrid, 2025



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de
Madrid

Doctorado en Sostenibilidad Y Regeneración Urbana

Hacia Ciudades Cardiosaludables del Trópico Húmedo Latinoamericano: Metodología para Evaluar Barrios y su aplicación en San José, Costa Rica

TESIS DOCTORAL

Presentada para optar al título de Doctor por:

Manuel Antonio Medrano Blanco

Magíster en Arquitectura Tropical

Bajo la dirección de:

Dra. Ester Higuera García (Directora)

Dra. Emilia Román López (Codirectora)

Madrid, 2025

Título: Hacia Ciudades Cardiosaludables del Trópico Húmedo Latinoamericano:
Metodología para Evaluar Barrios y su aplicación en San José, Costa Rica

Autor: Manuel Antonio Medrano Blanco

Programa de Doctorado: 03E6 - Doctorado En Sostenibilidad Y Regeneración
Urbana

Dirección de tesis:

Dra. Ester Higuera García, Catedrática, Universidad Politécnica de Madrid
(Directora)

Dra. Emilia Román López, Profesora Contratada Doctora, Universidad
Politécnica de Madrid (Codirectora)

Revisores externos:

Tribunal de tesis:

Fecha de defensa:

Tribunal nombrado por el Magnífico y Excmo. Sr. Rector de la Universidad Politécnica de Madrid, El día, de, de 2025.

Presidente:

Vocal:

Vocal:

Vocal:

Secretario:

Suplente:

Suplente:

Realizado el acto de defensa y lectura de la tesis el día de de.....en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

Calificación:

El Presidente.

Los Vocales.

El Secretario

Dedicatoria

A mi esposa Clara, y a mis hijos, Juan y María, por su infinita paciencia, su inagotable afecto y su ánimo constante en cada etapa de este largo camino. Vuestro amor ha sido mi mayor fortaleza.

De manera muy especial, dedico esta tesis a la memoria de mi padre, Manuel, quien partió prematuramente en 2012. Su recuerdo me ha impulsado a no rendirme. También a la memoria de mi querido amigo, el Dr. Ever Sánchez, cuyo apoyo fue fundamental y cuya partida en 2024 dejó un vacío inmenso. Esta investigación también es un homenaje a su amistad y su intelecto.

Finalmente, este esfuerzo está dedicado a todos aquellos que viven en situaciones de vulnerabilidad urbana, así como a las autoridades, planificadores y a la sociedad costarricense en su conjunto, con la esperanza de que este trabajo contribuya a forjar un futuro más equitativo, saludable y sostenible.

Agradecimientos

La realización de esta tesis doctoral no habría sido posible sin el apoyo, la guía y la colaboración de numerosas personas e instituciones a quienes deseo expresar mi más sincero agradecimiento.

En primer lugar, mi más profundo reconocimiento a mis directores de tesis, la Dra. Ester Higuera García y el Dra. Emilia Román López. Su guía académica, sus valiosos consejos tanto intelectuales como personales, y la confianza que depositaron en mí desde el inicio y en los momentos más determinantes fueron cruciales para el desarrollo de esta investigación. Su paciencia y generosa disposición han sido un pilar esencial.

Agradezco sinceramente a los miembros de la Comisión Académica del programa de doctorado, y de forma especial a la Dra. Sonia de Gregorio Hurtado, por sus invaluable consideraciones y su apoyo, que me permitieron avanzar a través de las diversas complejidades de este proceso.

Mi gratitud se extiende a las entidades que me acogieron durante mi estancia de investigación en Costa Rica en 2022. A la Universidad de Costa Rica (UCR), y en particular a la Escuela de Arquitectura, por abrirme sus puertas. Agradezco a la Directora Arq. Zuhra Sasa, y a los profesores Jorge Alí Porras Salazar, Helga Von Breymann Miranda, Dania Chavarría y Andrea Salas por su invaluable colaboración. Igualmente, al profesor Luis Durán Segura, por su guía y ayuda en la consolidación de un seminario para la transferencia de conocimiento a distintos agentes de la sociedad costarricense incluidos los alumnos de la universidad de Costa Rica.

La colaboración de las instituciones costarricenses fue fundamental para la obtención de datos. Agradezco a la Municipalidad de San José, especialmente al Sr. Luis Mauricio Vega Ramírez por su invaluable y generosa disposición; a los técnicos Werner Obando y Susana Aguilar Brenes, en el desarrollo de los primeros análisis de proximidad; al geógrafo Juan Sánchez Campos por su aporte clave en el análisis de redes; y a la Sra. Ileana Acuña Jarquín jefe del departamento municipal por su oportuna colaboración para trabajar con el equipo municipal.

Agradezco también a la Sra. Alcaldesa Paula Vargas Ramírez por su interés en este trabajo.

Asimismo, expreso mi agradecimiento a la Caja Costarricense del Seguro Social, y en particular al Dr. Roy Wong McClure de la Sub-área de Vigilancia Epidemiológica Cardiovascular, por su tiempo y por facilitar datos cualitativos y estadísticos cruciales para esta tesis. De igual manera, al Instituto Geográfico Nacional y a la Lic. Alicia Ramírez Villalobos, por su ayuda para superar la fragmentación de la información geoespacial.

Un agradecimiento muy especial al conjunto de expertos locales e internacionales que participaron en el análisis cualitativo. Sus conocimientos enriquecieron enormemente esta investigación: Epidemiólogos: Dr. Roy Wong McClure, PhD. Ana Morice Trejos, Neumólogo Dr. Andrés Brenes Dittel, Cardiólogo Dr. Andrés Garzona, Salud alimentaria PHD. Georgina Gómez Soles, Psicólogo, bienestar mental y conductual MA. Benjamín Reyes, MA. Climatóloga Patricia Ramírez Obando, MA. Ing. ambiental Hennia Cavallinni Solano, Biólogo Lic. Jossy Calvo Villalobos, Urbanistas: PhD. José Peralta Arias, Arq. Agustín Maurrilla, Arq. Eugenio Solís, Arq. Dania Chavarria, Arq. Federico Cartín y los Politólogos, economistas: MA. Luis Vargas Montoya y PhD. Miguel Ángel Rodríguez quien además ha sido Expresidente de la República de Costa Rica y Ex secretario de la OEA.

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento y rendir homenaje póstumo al profesor José Fariña. Su obra ha sido una referencia constante a lo largo de mi investigación. De manera particular, la entrevista que mantuvimos para el análisis cualitativo de esta tesis fue una de las experiencias más enriquecedoras de mi trayectoria académica. Sus reflexiones y su apoyo no solo clarificaron mis ideas, sino que me inspiraron profundamente. Su fallecimiento es una gran pérdida para la academia, y le estaré siempre agradecido.

En el plano personal, nada de esto hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de mi familia y amigos. A mi madre, María Eugenia, y a mi segunda madre, Dra. Esmeralda Rojas Ugalde, por su profundo ánimo e implicación en mi bienestar. A Juan, José, Rosa y Victor Ibáñez-Martín, Mónica Medrano, Alejandra Arguello, Betania Lozano y Fernando Ramos, por ser una fuente constante de afecto y aliento. Finalmente, un agradecimiento muy especial a la memoria de mi amigo, el Dr. Ever Sánchez, por aportar ideas y referencias clave para abordar los problemas de esta investigación, especialmente ante la dificultad de acceder a datos fragmentados. Su visión y amistad perdurarán siempre.

"No basta con diagnosticar la enfermedad de nuestras ciudades; el verdadero urbanismo empieza cuando nos atrevemos a recetar la cura."

José Fariña Tojo

Abstract

This doctoral research addresses the complex and paradoxical relationship between urbanization and health. While cities are centers of opportunities, they have become the epicenter of a global public health crisis driven by Non-Communicable Diseases (NCDs), with cardiovascular conditions and obesity at the forefront. This work is based on the premise that the built environment—the design of our neighborhoods, the quality of our housing, and access to services—is a fundamental determinant of health, acting silently but relentlessly on lifestyles.

This problem acquires a critical dimension in the Latin American humid tropics, a context that is doubly vulnerable due to its rapid urbanization and specific climatic conditions. It has been observed that existing healthy-environment assessment frameworks, predominantly developed in the Global North, have not been sufficiently adapted to capture the dynamics of this region. These models tend to underestimate factors that are paramount in the tropics, such as thermal comfort, the functional quality of infrastructure, or the networks of the informal food system, resulting in a methodological gap that limits the ability of planners to design effective interventions.

To address this gap, the main objective of this thesis was to design, validate, and apply a contextualized evaluation methodology, materialized in the Cardio-Healthy Neighborhood Potential Index for the Latin American Humid Tropics (IPCB-THL). A mixed-methods approach was proposed, developed in three sequential phases, to ensure scientific rigor and local relevance.

The first phase consisted of an exploratory study of global scope, implemented through a semi-systematic literature review. This mapping, which analyzed 63 documents, allowed for addressing the conceptual fragmentation of the field by consolidating 145 disparate indicators into a coherent theoretical framework of 23 key characteristics, named the "Urban Obesity Framework." This process not only organized existing knowledge but also empirically confirmed the underrepresentation of Latin America in research, validating the need for an adapted approach.

In the second phase, a qualitative validation and refinement of the theoretical framework was carried out through in-depth interviews with a panel of 20 multidisciplinary experts. The expert consensus was crucial for contextualizing the tool, confirming the primacy of factors such as thermal comfort and the functional

quality of infrastructure over their mere quantitative existence. This dialogue also provided the foundation for a system of indicator weighting anchored in the real priorities of the tropics.

The third phase focused on the practical application and operational validation of the IPCB-THL in four central districts of San José, Costa Rica. To overcome local data limitations, innovative methodological solutions were developed, such as the ad hoc construction of a detailed walkable network. The application of the index revealed hidden spatial dynamics, such as the fact that the Urban Heat Island (UHI) effect generates a functional "tropical stress" microclimate in the city center—a reality not captured by its general climate classification. The most relevant finding was the precise identification of a "zone of accumulated vulnerability" in the southwest of the Hospital district, where socioeconomic fragility and severe exposure to environmental risks converge.

It is concluded that the research has fulfilled its objective by delivering a validated and operational methodological tool, the IPCB-THL, which translates urban complexity into actionable evidence. The index constitutes a decision-support instrument for planners, authorities, and communities to make socio-spatial inequalities visible and design equitable interventions. While the scope of the study is methodological, it lays the groundwork for future empirical validations and longitudinal studies, thus providing a robust foundation for advancing toward the creation of healthier, more resilient, and just cities.

Resumen

La presente investigación doctoral aborda la compleja y paradójica relación entre la urbanización y la salud. Las ciudades, si bien son centros de oportunidades, se han convertido en el epicentro de una crisis de salud pública global protagonizada por las Enfermedades No Transmisibles (ENT), con las patologías cardiovasculares y la obesidad a la cabeza. Este trabajo sostiene que el entorno construido —el diseño de nuestros barrios, la calidad de nuestras viviendas y el acceso a los servicios— es un determinante fundamental de la salud, que actúa de forma silenciosa pero implacable sobre los estilos de vida.

Este problema adquiere una dimensión crítica en el trópico húmedo latinoamericano, un contexto doblemente vulnerable por su rápida urbanización y sus condiciones climáticas específicas. Se constata que los marcos de evaluación de entornos saludables, desarrollados predominantemente en el Norte Global, no han sido suficientemente adaptados para capturar las dinámicas de esta región. Dichos modelos tienden a subestimar factores que en el trópico son primordiales, como el confort térmico, la calidad funcional de la infraestructura o las redes del sistema alimentario informal, lo que resulta en una brecha metodológica que limita la capacidad de los planificadores para diseñar intervenciones eficaces.

Para responder a esta brecha, el objetivo principal de esta tesis fue diseñar, validar y aplicar una metodología de evaluación contextualizada, materializada en el Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL). Para ello, se planteó un enfoque metodológico mixto, desarrollado en tres fases secuenciales, con el fin de asegurar el rigor científico y la pertinencia local.

La primera fase consistió en un estudio exploratorio de alcance global, implementado a través de una revisión semi-sistemática de la literatura. Este mapeo, que analizó 63 documentos, permitió abordar la fragmentación conceptual del campo al consolidar 145 indicadores dispares en un marco teórico coherente de 23 características clave, denominado "Urban Obesity Framework". Este proceso no solo ordenó el conocimiento existente, sino que constató empíricamente la subrepresentación de Latinoamérica en la investigación, validando la necesidad de un enfoque adaptado.

En la segunda fase, se procedió a la validación y refinamiento cualitativo del marco teórico mediante entrevistas en profundidad a un panel de 20 expertos

multidisciplinar. El consenso experto fue crucial para contextualizar la herramienta, confirmando la primacía de factores como el confort térmico y la calidad funcional de la infraestructura por encima de su mera existencia cuantitativa. Este diálogo permitió, además, fundamentar un sistema de ponderación de indicadores anclado en las prioridades reales del trópico.

La tercera fase se centró en la aplicación práctica y validación operativa del IPCB-THL en cuatro distritos centrales de San José, Costa Rica. Para superar las limitaciones de datos locales, se desarrollaron soluciones metodológicas innovadoras, como la construcción ad hoc de una red caminable. La aplicación del índice reveló dinámicas espaciales ocultas, como el hecho de que el Efecto Isla de Calor Urbana (UHI) genera un microclima de "estrés tropical" funcional en el centro de la ciudad, una realidad no capturada por su clasificación climática general. El hallazgo más relevante fue la identificación precisa de una "zona de vulnerabilidad acumulada" en el suroeste del distrito Hospital, donde convergen la fragilidad socioeconómica y una severa exposición a riesgos ambientales.

Se concluye que la investigación ha cumplido su objetivo al entregar una herramienta metodológica validada y operativa, el IPCB-THL, que traduce la complejidad urbana en evidencia procesable. El índice se constituye como un instrumento de apoyo a la decisión para que planificadores, autoridades y comunidades puedan visibilizar desigualdades socio-espaciales y diseñar intervenciones de forma equitativa. Si bien el alcance del estudio es metodológico, sienta las bases para futuras validaciones empíricas y estudios longitudinales, aportando así un fundamento robusto para avanzar hacia la creación de ciudades más saludables, resilientes y justas.

Tabla de Contenido

1. CAPÍTULO 1: Introducción	1
1.1. Construcción del Problema de Investigación: La Convergencia de Riesgos en el Trópico Húmedo Latinoamericano.....	2
1.2. Justificación de la Investigación y Relevancia del Problema	4
1.3. Hipótesis de la Investigación	5
1.4. Objetivo de la Investigación	6
1.5. Alcance y Limitaciones del Estudio.....	7
1.6. Estructura de la Tesis	7
2. CAPÍTULO 2: Estado de la Cuestión	9
2.1. Salud Urbana Global y el Desafío del Trópico Húmedo Latinoamericano	10
2.1.1. Marcos, Enfoques y Herramientas para la Salud Urbana	16
2.1.2. La necesidad de Enfoques Sistémicos, Datos, Indicadores y Métodos específicos	37
2.1.3. Enfermedades No Transmisibles (ENT) y Cardiovasculares (ECV) en el Contexto Global y Latinoamericano: Urgencia de Entornos Urbanos Cardiosaludables	44
2.1.4. Factores de Riesgo Clave: obesidad, inactividad física, dieta inadecuada y desigualdades urbanas como ejes para entornos cardiosaludables.....	46
2.1.5. Riesgos Ambientales Urbanos y Salud Cardiovascular: Desafíos para Entornos Cardiosaludables en el Trópico Húmedo	49
2.1.6. El Entorno Construido, Planificación Urbana y Salud: Una Perspectiva Crítica desde el Trópico Húmedo Latinoamericano.....	51
2.1.7. Principales Conceptos Fundamentales de la Salud Urbana y su Aplicación en la Planificación de Barrios Cardiosaludables	56
2.2. El Entorno Construido Tropical Húmedo y su Impacto en la Salud Cardiovascular	59
2.2.1. Factores y Características del Entorno Construido y su Relación con la Salud Cardiovascular y la Obesidad en el Trópico Húmedo Latinoamericano	60
2.2.2. Características del Entorno Construido y su Relación con la Salud en el Contexto Tropical Húmedo	64
2.2.3. Vulnerabilidades, Desigualdades y el Contexto Específico: Imperativos para la Evaluación de Barrios Cardiosaludables del Trópico Húmedo	72
2.2.4. Desafíos Metodológicos y de Implementación para la Evaluación de Barrios Cardiosaludables en los Trópicos	75
2.3. Hábitos Conductuales como Mediadores en el Entorno Tropical	77
2.3.1. Inactividad Física: Un Desafío Moldeado por el Entorno Construido del Trópico Húmedo Latinoamericano	78
2.3.2. Patrones Alimentarios y el Sistema Alimentario Imperante: Influencias en Entornos Cardiosaludables en el Trópico Húmedo	81
2.3.3. Otros Hábitos, Determinantes Sociales y la Interacción con el Entorno Construido Tropical en Estrategias de Intervención	83

2.4. El Clima Tropical Húmedo como Factor Determinante de la Salud Cardiovascular	86
2.4.1. Impactos Directos del Clima Tropical Húmedo y el Calor Extremo en la Salud Cardiovascular: Un Factor Crítico para Barrios Cardiosaludables	87
2.4.2. Clima Tropical y Salud Cardiovascular: La Contaminación del Aire como Vía de Impacto Indirecto	88
2.4.3. Vulnerabilidad y Desigualdad ante el Cambio Climático: Implicaciones para Barrios Cardiosaludables en el Trópico Húmedo LAC.....	89
2.4.4. Estrategias de Mitigación, Adaptación y Co-beneficios para la Salud: Hacia Barrios Cardiosaludables y Resilientes en el Trópico Húmedo.....	90
2.5. Estrategias de Planificación Urbana saludable para el Trópico Húmedo	94
2.5.1. Relevancia y Fundamentos de la Planificación Urbana Saludable (PurS)	94
2.5.2. Estrategias Clave de PurS Adaptadas al Contexto Tropical Húmedo	95
2.5.3. Marcos, Herramientas y Gobernanza para la PurS en el Trópico Húmedo LAC	97
2.5.4. PurS en el Trópico Húmedo LAC: Desafíos, Perspectivas y la Necesidad de Evaluación Contextualizada .	98
2.6. Conclusión del Estado de la Cuestión: Justificación de una Metodología Contextualizada	99
3. CAPÍTULO 3. Marco Conceptual de Definiciones Operativas	101
3.1. Conceptos Fundamentales de Salud Urbana	102
3.1.1. Salud Humana: Definición Operativa Adoptada.....	102
3.1.2. Salud Urbana: Definición Operativa y Alcance para la Tesis	102
3.1.3. Entorno Construido: Definición Operativa para la Investigación.....	103
3.1.4. Entorno Construido Saludable: Operacionalización para la Tesis.....	104
3.1.5. Carga de Enfermedad y Salud Cardiovascular (SCV): Delimitación para el Estudio.....	104
3.1.6. Factores de Riesgo Cardiovascular Modificables: Enfoque Operativo	105
3.1.7. Obesidad como Factor Mediador Clave	105
3.1.8. Clima Tropical Húmedo: Definición Operativa para la Tesis	106
3.1.9. Tabla Síntesis de Conceptos Fundamentales Operativos	106
3.2. Determinantes Ambientales y Factores Contextuales Clave	107
3.2.1. Calidad del Aire (Urbano e Interior): Definición Operativa y Componentes Relevantes.....	108
3.2.2. Contaminación Acústica: Definición Operativa	109
3.2.3. Efecto Isla de Calor Urbana (UHI): Definición Operativa	109
3.2.4. Espacios Verdes y Azules Urbanos: Definición Operativa y Dimensiones Clave para la evaluación	110
3.2.5. Vivienda y Entorno Residencial: Definición Operativa	111
3.2.6. Contexto Específico: Latinoamérica y el Caribe (LAC), Barrios Marginales y Desigualdad: Definiciones Operativas	111
3.2.7. Tecnología, Innovación y Acceso a la Información para la Salud Urbana: Definición Operativa.....	112
3.3. Factores Conductuales Mediadores	113
3.3.1. Actividad Física (AF) y Conceptos Relacionados: Definiciones Operativas.....	114
3.3.2. Sistema Alimentario, Entorno Alimentario y Dieta: Definiciones Operativas.....	115
3.4. Clima Tropical Húmedo, Cambio Climático y Salud Cardiovascular	116
3.4.1. Clima Tropical Húmedo (Reiteración Operativa en el Contexto del Cambio Climático)	116
3.4.2. Cambio Climático (CC): Definición Operativa	117
3.4.3. Conceptos Vinculados a los Impactos Climáticos y la Respuesta: Definiciones Operativas	117
3.4.4. Interrelaciones Clima-Salud Cardiovascular: Un Enfoque Sistémico Operativo (Adaptación del DPSEE).....	119
3.5. Planificación y Diseño Saludable: Enfoques de Intervención	120

3.5.1.	Fundamentos Conceptuales para la Intervención: Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad	120
3.5.2.	Planificación Urbana y Territorial: Definición Operativa	122
3.5.3.	Planificación Urbana Saludable (PUS): Definición Operativa	122
3.5.4.	Principios y Diseño Saludable: Operacionalización para la Tesis	123
3.5.5.	Conceptos Adicionales para la Planificación en Climas Tropicales: Definiciones Operativas	124
3.5.6.	Enfoques para la Intervención y Análisis: Definiciones Operativas.....	125
3.6.	Síntesis del Marco Conceptual de Definiciones Operativas, Modelo Visual y Conclusión	127
3.6.1.	Articulación Narrativa del Modelo Conceptual Operativo.....	127
3.6.2.	Visualización del Modelo Conceptual Operativo: Datos y Diagrama	128
3.6.3.	Conclusión del Marco Conceptual de Definiciones Operativas y Justificación de la Propuesta de Tesis .	129
4.	CAPÍTULO 4. Diseño Metodológico para el Desarrollo y Aplicación del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)	131
4.1.	Introducción al Diseño Metodológico	131
4.1.1.	La Necesidad de una Metodología Contextualizada	131
4.1.2.	Objetivos Específicos de la investigación	131
4.1.3.	Justificación del Enfoque Metodológico Mixto	132
4.1.4.	Fases del Estudio y Hoja de Ruta del Capítulo	133
4.2.	Fase 1: Construcción del Marco Teórico Global	134
4.2.1.	Objetivo Específico de la Fase 1	134
4.2.2.	Revisión Focalizada de la Literatura y Análisis Crítico de Índices Existentes	135
4.2.3.	Derivación de Dimensiones e Indicadores Preliminares para el IPCB-THL.....	143
4.2.4.	Propuesta Inicial del IPCB-THL y Ausencia de Ponderación Diferenciada en Esta Fase	148
4.3.	Fase 2: Validación y Refinamiento Contextual por Expertos	150
4.3.1.	Objetivo Específico de la Fase 2	150
4.3.2.	Diseño Cualitativo de la Consulta a Expertos.....	150
4.3.3.	Instrumento de Recolección de Datos.....	154
4.3.4.	Proceso de Conducción de Entrevistas y Aspectos Éticos	154
4.3.5.	Proceso de Análisis de las Entrevistas y Refinamiento del IPCB-THL	154
4.4.	Fase 3: Aplicación Práctica y Análisis Geoespacial.....	157
4.4.1.	Objetivo Específico de la Fase 3	158
4.4.2.	Contexto del área de Aplicación y Selección de Distritos	158
4.4.3.	Indicadores Finales del IPCB-THL, Métricas y Fuentes de Datos para San José	159
4.4.4.	Procedimiento de Análisis Geoespacial y Construcción del Índice Compuesto	160
4.5.	Método para la Formulación de Recomendaciones	166
4.6.	Limitaciones de la Metodología.....	167
4.7.	Consideraciones Éticas	169
4.8.	Conclusión del Capítulo Metodológico	171
5.	CAPÍTULO 5. Análisis y Resultados: del Marco Global a la Contextualización Experta en el Trópico Húmedo Latinoamericano	173

5.1. Introducción: Un Diseño Metodológico Bifásico para un Problema Complejo	173
5.2. Fase 1: Desarrollo del Marco Teórico a partir de la Evidencia Global.....	174
5.2.1. Sistematización de la Evidencia: De Indicadores Disparos a Características Clave	174
5.2.2. Distribución de la Evidencia y la Brecha Geográfica	177
5.2.3. El "Urban Obesity Framework": Las 23 Características Clave y los 4 Dominios	179
5.2.4. Análisis de Frecuencia Temática en la Literatura Global	181
5.2.5. Aplicación Conceptual del "Urban Obesity Framework"	183
5.2.6. Discusión de la Fase 1 y Transición a la Fase 2	186
5.3. Fase 2: Validación y Refinamiento mediante Consenso Experto	187
5.3.1. Hallazgos de la Consulta Experta: Temas Prioritarios para el Trópico.....	187
5.3.2. Síntesis y Refinamiento Final del IPCB-THL.....	190
5.4. Ponderación de las Características del IPCB-THL.....	194
5.4.1. Justificación y Método: Cuantificando el Consenso Experto	194
5.4.2. Resultados de la Ponderación: La Jerarquía de un Entorno Cardiosaludable Tropical	198
5.5. Conclusión del Capítulo y Transición a la Aplicación Práctica	199
6. CAPÍTULO 6. Aplicación y Resultados del IPCB-THL en San José	201
6.1. En El Escenario de la Aplicación: Contexto y Desafíos de los Distritos Centrales de San José	202
6.1.1. Caracterización del Área de Aplicación De Núcleo Histórico a Epicentro Metropolitano	202
6.1.2. Diagnóstico Integrado: Análisis DAFO del Potencial Cardiosaludable	207
6.2. El Desafío de la Aplicación Práctica: Ajuste Metodológico y Construcción de Datos	208
6.2.1. Propósito y Planteamiento Hipotético.....	208
6.2.2. El Primer Obstáculo: La Brecha de Datos y la Insuficiencia del Análisis por Radios	208
6.2.3. Innovación ante la Escasez: La Construcción de la Red Caminable.....	209
6.2.4. El Calibrado Final de la Herramienta: Ponderación Contextualizada	212
6.3. Resultados de la Aplicación Final del IPCB-THL: La Cartografía del Potencial Cardiosaludable	214
6.3.1. Desarrollo Humano (Peso: 22%)	216
6.3.2. Salud Metabólica y Cardiovascular (Peso: 20%):.....	218
6.3.3. Naturaleza Variada e Integrada (Peso: 12%)	220
6.3.4. Temperatura Extrema (Peso: 11%)	222
6.3.5. Percepción de la Seguridad y Protección (Peso: 10%)	224
6.3.6. Movilidad Activa y Transporte Público (Peso: 9%)	226
6.3.7. Contaminación Acústica (Peso: 6%)	228
6.3.8. Entorno Alimentario (Peso: 3%).....	230
6.3.9. Accesibilidad Geográfica a Servicios de Salud (Peso 2%).....	234
6.3.10. Complejidad y Usos del Suelo (Peso: 1%)	236
6.3.11. Espacios Comunitarios (Peso: 1%)	238
6.3.12. Accidentes en Carretera	240
6.3.13. Terrenos Contaminados	242
6.3.14. Cercanía y Proximidad (Peso: 1%).....	244
6.3.15. Reflexiones Estadísticas sobre Indicadores Clave: Análisis de Distribución	246

6.4. Análisis Multicriterio del Potencial Cardiosaludable	248
6.5. Conclusión del Capítulo: Diagnostico Espacial y Síntesis de Hallazgos	251
7. CAPÍTULO 7. Conclusiones: Síntesis del Recorrido de la Investigación	253
7.1. Introducción: Síntesis del Recorrido Metodológico	253
7.2. Discusión e Integración de los Hallazgos Principales	254
7.3. Verificación de las Hipótesis de la Investigación	255
7.4. Aportes y Originalidad de la Investigación	257
7.5. Limitaciones de la Investigación	259
7.6. Futuras Líneas de Investigación	260
7.7. Reflexión Final.....	260
Bibliografía	263
Anexos	305

Lista de Figuras

Figura 1.1: Crecimiento de la población vs. extensión urbana en países en desarrollo	3
Figura 2.1: El Modelo Ecosistémico del 'Mapa de la Salud' de Barton y Grant (2006).....	17
Figura 2.2: Vías de Influencia entre el Entorno Construido Exterior y la Salud.	18
Figura 2.3: Vías de Influencia entre el Entorno Construido Interior y la Salud.....	19
Figura 2.4: Interrelación entre Componentes Urbanos y Escalas de Planificación.....	21
Figura 2.5: Herramienta 'Place Standard':Evaluación (Inicial) de Calidad del Lugar	26
Figura 2.6: Herramienta 'Place Standard': Evaluación (Final).	26
Figura 2.7: Modelo Conceptual de Interacción: Entorno y Salud	68
Figura 3.1: Modelo Conceptual Operativo de la Investigación.	129
Figura 4.1: Fases del Diseño Metodológico para el Desarrollo y Aplicación del IPCB-THL.	134
Figura 4.2: Diagrama de Selección de Estudios (Adaptado de PRISMA).....	140
Figura 4.3: Perfil del Panel de Expertos para la Validación Contextual.	153
Figura 4.4: Esquema del Proceso Metodológico para Análisis de Redes en el IPCB-THL.	161
Figura 4.5: Flujo Metodológico para la Aplicación Geoespacial del IPCB-THL en San José.....	165
Figura 5.1: Proceso de consolidación conceptual, Dominios (D1 y D4).....	175
Figura 5.2: Proceso de consolidación conceptual, para Dominios (D2 y D3).	176
Figura 5.3: Distribución de las Publicaciones por Revista.	177
Figura 5.4: Distribución de los Estudios de Caso por País.....	178
Figura 5.5: Número Total de Indicadores Aplicados por País.	179
Figura 5.6: Frecuencia de Mención de Características Clave (23) agrupadas por Dominio....	183
Figura 6.1: Escala de trabajo: distritos centrales del cantón de San José	201
Figura 6.2: Escena Histórica. Tranvía en la Calle de la Sabana, San José (1900-30).....	203
Figura 6.3: Área de Aplicación Práctica: Cuatro Distritos Centrales de San José).....	205
Figura 6.4: Imagen de la izquierda, el Hospital que da nombre al distrito, donde una medición acústica reciente, sobrepaso los 112 dB (A) según MOPT. La Imagen de la derecha,	

muestra el Parque Morazán (distrito Carmen) que no sobrepasó los 40 dB (A). Ambos puntos se encuentran a solo 3 km y reflejan realidades opuestas: una debilidad y una fortaleza en el área de aplicación práctica.....	206
Figura 6.5: Comparativa Metodológica de Análisis de Proximidad.....	209
Figura 6.6: Esquema del Proceso de Creación de la Red Caminable.....	209
Figura 6.7: Incorporación de cruces peatonales.....	211
Figura 6.8: Evidencia de Cruce Peatonal Espontáneo en el Distrito Hospital.....	212
Figura 6.9: Mosaico de Mapas Temáticos Reclasificados del IPCB-THL.....	215
Figura 6.10: Mapa de Potencial: Desarrollo humano.....	217
Figura 6.11: Mapa de Potencial: Salud Metabólica y Cardiovascular.....	219
Figura 6.12: Mapa de Potencial: Acceso a Naturaleza Variada e Integrada.....	221
Figura 6.13: Mapa de Potencial: Niveles de Temperatura Extrema.....	223
Figura 6.14: Mapa de Potencial: Seguridad y Protección.....	225
Figura 6.15: Mapa de Potencial: Movilidad Activa y Transporte Público.....	227
Figura 6.16: Mapa de Potencial: Niveles de Contaminación Acústica.....	229
Figura 6.17: Mapa de Potencial: Entorno Alimentario Saludable.....	232
Figura 6.18: Mapa de Potencial: Entorno Alimentario No Saludable.....	233
Figura 6.19: Mapa de Potencial: Acceso Servicios de Salud.....	235
Figura 6.20: Mapa de Potencial: Complejidad y Variedad de Usos del Suelo.....	237
Figura 6.21: Mapa de Potencial: Espacios Comunitarios.....	239
Figura 6.22: Mapa de Potencial: Accidentes en Carretera.....	241
Figura 6.23: Mapa de Potencial: Terrenos Contaminados.....	243
Figura 6.24: Mapa de Potencial: Cercanía y Proximidad.....	245
Figura 6.25: Histograma de Distribución para Accesibilidad a Servicios de Salud.....	246
Figura 6.26: Histograma de Distribución para Temperatura Extrema.....	247
Figura 6.27: Histograma de Distribución para Entorno Alimentario No Saludable.....	247
Figura 6.28: Mapa (multicriterio) del Potencial Cardiosaludable (IPCB-THL) en los Distritos Centrales de San José.....	250

Lista de Tablas

Tabla 1.1: Principales causas de muerte por nivel de renta (2019).....	2
Tabla 1.2: Principales causas de muerte por región (2019)	3
Tabla 1.3: Población en asentamientos informales por región (millones)	4
Tabla 2.1.: Correspondencia entre los Arcos del 'Mapa de la Salud' y Objetivos de la Planificación Urbana Saludable.....	17
Tabla 2.2.: Objetivos Fundamentales de la Planificación Urbana Saludable.	19
Tabla 2.3: Interacción entre Elementos Urbanos Modificables y Riesgos/Desafíos para la Salud	20
Tabla 2.4: Análisis Crítico de Marcos y Herramientas de Salud Urbana.....	22
Tabla 2.5: Impacto del Entorno Urbano del Siglo XX en la Salud: Patologías Asociadas a Variables de Diseño y Planificación.	27
Tabla 2.6: Análisis Comparativo de Índices del Entorno Construido y Salud.	28
Tabla 2.7: Desafíos Clave en la Investigación de Salud Urbana Tropical.....	41
Tabla 2.8: Factores Contextuales del Trópico Húmedo LAC y sus Implicaciones para Barrios Cardiosaludables.....	52
Tabla 2.9: Interrelación entre Características del EC del Trópico Húmedo LAC, Salud Cardiovascular/Obesidad y Estrategias de Adaptación.	62
Tabla 2.10: Barreras Climáticas para la Actividad Física y Estrategias Adaptativas Urbanas .	70
Tabla 2.11: Barreras Climáticas para la Actividad Física y Estrategias Urbanas Adaptativas.	80
Tabla 2.12: Factores del Entorno Alimentario Influyentes en los Patrones de Consumo en el Trópico Húmedo LAC.	82
Tabla 2.13: Estrategias e Intervenciones para Promover Estilos de Vida Cardiosaludables en el Trópico Húmedo LAC.....	85
Tabla 2.14: Vías de Impacto del Clima y Cambio Climático en la Salud Cardiovascular (SCV) en el Trópico Húmedo.	88
Tabla 2.15: Estrategias Urbanas Climáticas y sus Co-Beneficios para la Salud Cardiovascular en el Trópico Húmedo LAC	93
Tabla 3.1: Síntesis de Conceptos Fundamentales Operativos	106

Tabla 3.2: Datos del Diagrama Conceptual del Modelo Operativo en RAWGraphs.io.....	128
Tabla 4.1: Estructura Jerárquica de Términos de Búsqueda para la Revisión Bibliográfica Semi-Sistemática.....	137
Tabla 4.2: Fases del Proceso de Análisis Cualitativo de las Entrevistas a Expertos	155
Tabla 5.1: Dominios y Características del Urban Obesity Framework.	180
Tabla 5.2: Frecuencia Temática de las Características Clave en los Cuatro Dominios del Framework.....	182
Tabla 5.3: Síntesis del Refinamiento de las Características del IPCB-THL a partir del Consenso Experto”	191
Tabla 5.4: Resultados de la Ponderación de Indicadores del IPCB-THL	195
Tabla 6.1: Análisis DAFO del Potencial Cardiosaludable, Distritos centrales de San José ...	207
Tabla 6.2: Ponderación Final de los Indicadores del IPCB-THL según Análisis Experto	213

Abreviaturas y Acrónimos

ACV	Accidente Cardiovascular
AHP	Proceso Analítico Jerárquico
AVAD	Años de Vida Ajustados por Discapacidad
CC	Cambio Climático
CPTED	Prevención del Delito a través del Diseño Ambiental
ECV	Enfermedades Cardiovasculares
EIS	Evaluación de Impacto en la Salud
ENSO	El Niño-Oscilación del Sur
ENT	Enfermedades No Transmisibles
ET	Enfermedades Transmisibles
ETV	Enfermedades Transmitidas por Vectores
GAM	Gran Área Metropolitana
GEI	Gases de Efecto Invernadero
HiAP	Salud en Todas las Políticas (<i>Health in All Policies</i>)
IDS	Índice de Desarrollo Social
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
IPCB-THL	Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo
LAC	Latinoamérica y el Caribe
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIM	Organización Internacional para las Migraciones
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud

PM	Material Particulado
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PUEM	Problema de la Unidad Espacial Modificable
PUrS	Planificación Urbana Saludable
SALSA	<i>Search, Appraisal, Synthesis, Analysis</i> , (Búsqueda, Evaluación, Síntesis y Análisis)
SCV	Salud Cardiovascular
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SNIT	Sistema Nacional de Información Territorial
UHI	Efecto Isla de Calor Urbana (Urban Heat Island)
UPM	Universidad Politécnica de Madrid
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical

1. CAPÍTULO 1: Introducción

Nuestras ciudades, concebidas como motores de progreso y bienestar, se han convertido en una paradoja. Son el escenario de las mayores oportunidades para el desarrollo humano (Reis et al., 2015a), pero, simultáneamente, se han transformado en el epicentro de una de las crisis de salud pública más graves de nuestro tiempo: la epidemia de Enfermedades No Transmisibles (ENT), principalmente las cardiovasculares (OPS, 2017; OMS, 2014).

Cada día, el diseño de nuestros barrios y la configuración de nuestras calles actúan como una fuerza silenciosa que moldea nuestros hábitos, contribuyendo al deterioro de la salud cardiovascular de millones de personas (Higueras-García & Ezquiaga-Domínguez, 2022). Mientras la medicina avanza en el tratamiento de las consecuencias, la planificación urbana a menudo ignora su función fundamental en la prevención de las causas (Rydin et al., 2012).

Esta investigación parte de la premisa de que la planificación urbana es una de las intervenciones de salud pública más potentes que poseemos. Sin embargo, su eficacia está condicionada por un factor crítico y sistemáticamente subestimado: el contexto. Los modelos de "ciudad saludable" importados de climas templados y realidades socioeconómicas del Norte Global se muestran insuficientes ante los desafíos únicos de las ciudades del trópico húmedo latinoamericano. Es en esta intersección —entre un problema de salud global, un entorno construido deficitario y un clima que amplifica cada vulnerabilidad— donde esta tesis encuentra su propósito: desarrollar una nueva lente, una metodología adaptada, para poder ver, medir y, en última instancia, transformar nuestros barrios en espacios que promuevan la vida.

1.1. Construcción del Problema de Investigación: La Convergencia de Riesgos en el Trópico Húmedo Latinoamericano

El problema central que aborda esta investigación emerge de una triple convergencia de riesgos —sanitarios, urbanos y climáticos—, cuya interacción en el contexto del trópico húmedo latinoamericano y el Caribe (LAC) ha sido insuficientemente estudiada.

En primer lugar, el riesgo sanitario. Las ENT constituyen el 75% del total de muertes por cualquier causa (G. A. Roth et al., 2018), y de ellas, las enfermedades cardiovasculares (ECV) son mayoritarias. Como se detalla en la Tabla 1.1, la cardiopatía isquémica y el infarto ocupan las primeras posiciones de mortalidad en casi todas las regiones del mundo (OMS, 2020b), afectando desproporcionadamente a los países de ingresos bajos y medios (OMS, 2020f).

Tabla 1.1: Principales causas de muerte por nivel de renta (2019)

ODS	Principales causas de mortalidad	Mundo	Renta baja	Renta media baja	Renta media alta	Renta alta
3.4	Cardiopatía isquémica	1	3	1	1	1
3.4	Infarto	2	4	2	2	3
3.4	EPOC	3		4	3	5
3.4	Infecciones vías respiratorias inferiores	4	2	5	5	6
3.4	Condiciones neonatales	5	1	3		
3.4	Cánceres de tráquea, bronquios, pulmón	6			4	4
3.4	Alzheimer/otras demencias	7			8	2

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos del observatorio de la salud mundial de la OMS (OMS, 2020c).

En Latinoamérica y el Caribe, las ECV son la principal causa de muerte (OPS, 2017), como ilustra la Tabla 1.2 y, se ven agravadas por una tendencia creciente y sostenida de diabetes, sobrepeso y obesidad. La obesidad, en particular, se ha consolidado como el factor de riesgo con mayor influencia sobre la mayoría de las ENT (OMS, 2021a) y su prevalencia en niños y adolescentes se ha multiplicado por diez desde 1980 (Guthold et al., 2020).

Tabla 1.2: Principales causas de muerte por región (2019)

ODS 3 Salud y bienestar	Principales causas de mortalidad	Posición por Región del mundo						
		Mundo	Europa	África (central y meridional)	Asia Sudoriental	Mediterráneo oriental	Pacifico occidental	Latinoamérica y el Caribe
ODS 3.4	Cardiopatía isquémica	1	1	5	1	1	2	1
ODS 3.4	Infarto	2	2	6	2	2	1	2
ODS 3.4	Enfermedad crónica pulmonar obstructiva (COPD)	3	5		3	7	3	4
ODS 3.4	Infecciones de las vías respiratorias inferiores	4	6	2	7	4	5	5
ODS 3.4	Condiciones neonatales	5		1	6	3		
ODS 3.4	Tráquea, bronquios, cánceres de pulmón	6	4				4	7
ODS 3.4	Alzheimer/ otras demencias	7	3				7	3

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir del observatorio de salud de la OMS (2020).

En segundo lugar, el riesgo urbano. La urbanización en LAC es una de las más aceleradas del mundo (ONU-Hábitat, 2021). Como ilustra la Figura 1.1, en los países en desarrollo, la extensión urbana ha crecido mucho más rápido que la propia población, generando un modelo expansivo y de baja densidad (ONU-Hábitat, 2017).

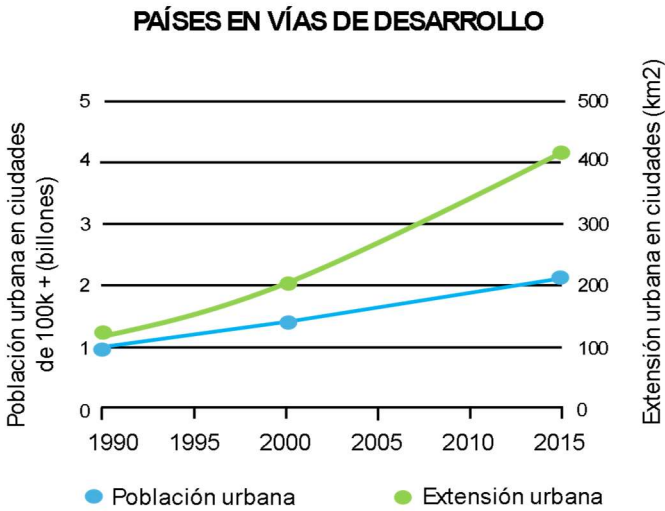


Figura 1.1: Crecimiento de la población vs. extensión urbana en países en desarrollo
Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la ONU-Hábitat (2017).

Este modelo de expansión es poco sostenible, aumenta los costos de los servicios, eleva el consumo de energía debido a una mayor demanda de movilidad y erosiona la cohesión social (ONU-Hábitat, 2017). Este crecimiento, a menudo espontáneo y poco planificado (ONU-Hábitat, 2021), ocurre en entornos que carecen de la gobernanza adecuada. En 2018, la región tropical albergaba a 828 millones de personas en barrios urbanos marginales, la mayor cifra del planeta (JCU-Australia, 2021a). Latinoamérica y el Caribe representan una de las regiones más afectadas, como lo desglosa la Tabla 1.3.

Tabla 1.3: Población en asentamientos informales por región (millones)

Región	Población en asentamientos informales (millones)
África Subsahariana	199.5
Asia meridional	190.7
Asia oriental	189.6
Latinoamérica y el Caribe	104
Asia sudoriental	89.9
Asia occidental	35
África del norte	11.8

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la ONU hábitat (2019).

Finalmente, el riesgo climático. El cambio climático constituye una de las principales amenazas para la salud del siglo XXI (Watts et al., 2018; Costello et al., 2009). La temperatura es un factor clave (Carleton & Hsiang, 2016), y su aumento se relaciona con la propagación de plagas (Schlenker & Lobell, 2010) y la prevalencia de enfermedades (Carleton et al., 2020). Las regiones tropicales se identifican como prioritarias y altamente vulnerables (ECKSTEIN et al., 2021; Neira et al., 2016). El clima tropical húmedo, con sus altas temperaturas y humedad, impone un estrés fisiológico directo sobre el sistema cardiovascular y condiciona la posibilidad de realizar actividad física al aire libre (Périard et al., 2021). El Efecto Isla de Calor Urbana (UHI) magnifica este riesgo (García-González et al., 2022), convirtiendo los centros urbanos densos y con poca naturaleza integrada en zonas de estrés térmico severo.

1.2. Justificación de la Investigación y Relevancia del Problema

La justificación de esta investigación es de naturaleza metodológica. Los retos sanitarios del siglo XXI exigen una nueva generación de datos, especialmente geográficos y dinámicos, que apoyen mejores decisiones y políticas objetivas. La planificación urbana, cuyo propósito último debería ser la salud y el bienestar

humanos (UN-Habitat & WHO, 2020), necesita herramientas para identificar y evaluar los problemas de una ciudad desde una escala local.

Sin embargo, como se argumentó en el Estado de la Cuestión (Capítulo 2), el campo de la salud urbana sufre de una fragmentación conceptual (D'Alessandro, 2020). Existe una gran diversidad de términos y definiciones poco claras (Nebot & Berlanga, 2016) que dificultan la medición del impacto del entorno construido en la salud. A pesar de la existencia de múltiples marcos conceptuales (Barton & Grant, 2006; Northridge et al., 2003), los instrumentos de evaluación existentes han sido concebidos, de forma predominante, en contextos del Norte Global.

Estos enfoques resultan insuficientes para el trópico húmedo LAC. Omiten o subestiman variables que aquí son determinantes, como el confort térmico, la calidad funcional de la infraestructura ante lluvias intensas o la compleja configuración del entorno alimentario formal e informal. Esta brecha metodológica tiene consecuencias prácticas graves. Sin herramientas de diagnóstico adaptadas, los responsables de la planificación en la región carecen de la evidencia necesaria para diseñar intervenciones efectivas, priorizar inversiones y evaluar el impacto real de sus acciones.

Por tanto, esta tesis se justifica en la necesidad de llenar ese vacío. Se propone desarrollar una metodología de evaluación —el IPCB-THL— que sea científicamente rigurosa y, a la vez, contextualmente pertinente. Su finalidad es dotar a los actores locales de un instrumento que les permita avanzar hacia la construcción de ciudades más cardiosaludables, resilientes y, fundamentalmente, más justas, en línea con agendas globales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2016b, 2016a) y la Nueva Agenda Urbana (ONU-Hábitat, 2021).

1.3. Hipótesis de la Investigación

Sobre la base del problema y la justificación antes expuestos, la presente investigación se articula en torno a la siguiente hipótesis central y sus correspondientes hipótesis secundarias:

- **Hipótesis Central:** El diseño y la aplicación de una metodología de evaluación específica para el trópico húmedo latinoamericano, que integre y pondere factores contextuales clave como el confort climático y la calidad funcional del entorno, permite generar un diagnóstico del potencial cardiosaludable de los barrios urbanos que es significativamente más preciso y pertinente que el que ofrecen los marcos de evaluación genéricos.

- Hipótesis Secundaria 1: La adaptación de indicadores de salud urbana desarrollados en contextos globales es una condición necesaria pero insuficiente; su pertinencia y poder explicativo en el trópico húmedo latinoamericano dependen de un proceso de validación experta que los pondere y refine según las realidades climáticas y socio-urbanas locales.
- Hipótesis Secundaria 2: La integración de la perspectiva de expertos locales con la visión estratégica de expertos internacionales proporciona un marco de análisis del entorno construido más robusto y completo, donde el conocimiento local asegura la pertinencia práctica y el internacional aporta un marco teórico-comparativo.
- Hipótesis Secundaria 3: Las características de un entorno construido que promueven la salud cardiovascular se distribuyen de forma heterogénea y desigual en el área de estudio, generando patrones espaciales de vulnerabilidad y oportunidad que pueden ser identificados y mapeados.

1.4. Objetivo de la Investigación

Para verificar las hipótesis planteadas, se ha definido el siguiente objetivo general que guía la totalidad de la investigación:

- **Objetivo General:** Diseñar, validar y aplicar una metodología de evaluación, materializada en el Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL), que permita caracterizar el entorno construido urbano y su influencia en los factores de riesgo de la obesidad y la salud cardiovascular, adaptada a las condiciones climáticas y socio-urbanas de la región.

La consecución de este objetivo general se articula a través de una serie de objetivos específicos que se corresponden con las fases de la investigación y que se detallan en el Capítulo 4 (Diseño Metodológico).

1.5. Alcance y Limitaciones del Estudio

Para una correcta interpretación de los hallazgos, es fundamental delimitar el alcance de esta tesis. Se establece que este estudio es, en su esencia, una investigación de carácter metodológico. Su objetivo no es demostrar una relación causal directa, ni cuantificarla, sino desarrollar una metodología para evaluar el potencial del entorno construido, usando la obesidad como factor mediador clave. La aplicación en San José constituye un análisis transversal y exploratorio, diseñado para probar la operatividad del índice.

En consecuencia, es crucial señalar lo que esta tesis no es:

- No es un estudio epidemiológico diseñado para establecer relaciones de causalidad directa entre variables específicas del entorno y la incidencia de enfermedades.
- No es un estudio longitudinal que analice la evolución de los fenómenos en el tiempo.
- No considera casos de estudio en su alcance.
- No busca realizar una evaluación clínica ni medir la prevalencia real de obesidad o ECV en la población, sino una evaluación urbana del potencial del entorno (espacio público, residencial, servicios, entre otros), para influir en dichos factores.

1.6. Estructura de la Tesis

El presente documento se estructura en siete capítulos que buscan guiar al lector de forma progresiva a través del recorrido de la investigación. El Capítulo 2 presenta un exhaustivo Estado de la Cuestión que establece la brecha de conocimiento que justifica la tesis. El Capítulo 3 desarrolla el Marco Conceptual de Definiciones Operativas que sustenta la investigación. El Capítulo 4 detalla el Diseño Metodológico mixto y secuencial implementado. El Capítulo 5 expone los resultados de las fases de construcción del marco global y su validación experta. El Capítulo 6 presenta la aplicación práctica del IPCB-THL en San José a través de una extensa cartografía temática. Finalmente, el Capítulo 7 ofrece las Conclusiones de la Investigación, donde se discuten los hallazgos, se verifican las hipótesis y se delinean los aportes y futuras líneas de trabajo.

2. CAPÍTULO 2: Estado de la Cuestión

El Entorno Construido, la Salud Cardiovascular y la Obesidad en el Trópico Húmedo Latinoamericano

La salud pública global enfrenta una creciente crisis (G. A. Roth et al., 2018), impulsada por la prevalencia de las enfermedades cardiovasculares (OMS, 2021) y la obesidad (García-González et al., 2022; Sallis et al., 2012). Estos padecimientos representan desafíos urgentes (Reis et al., 2015a) en todos los entornos urbanos globales (OMS & ONU-Hábitat, 2021), pero su impacto es especialmente severo en regiones como Latinoamérica y el Caribe (OPS, 2021a, 2021c).

En este contexto, la adaptación de estrategias evaluativas (Cebrecos et al., 2019; Wierzbicka et al., 2018) y de intervención (Pereira et al., 2012) al clima tropical húmedo (Diffenbaugh et al., 2017; Ramsay et al., 2022) y a las realidades socio-urbanas (Carleton & Hsiang, 2016; ONU-Hábitat, 2010) constituye una acuciante asignatura pendiente (IPCC, 2022; Neira et al., 2016). Se trata de una situación (Singh & Beagley, 2017) que demanda una acción decidida (ACNUR, 2024; World Bank Group, 2024). Resulta crucial comprender cómo la interacción entre el entorno construido, los estilos de vida y los determinantes de la salud cardiovascular son modulados por condiciones climáticas del trópico húmedo, afectando la manifestación de los riesgos asociados (García-González et al., 2022; JCU-Australia, 2021a; Périard et al., 2021).

Este Estado de la Cuestión examina la evidencia actual sobre esta compleja interacción, centrándose enfáticamente en el contexto latinoamericano de clima tropical húmedo. El capítulo tiene el propósito fundamental de no solo describir la literatura pertinente, sino también analizarla críticamente para identificar hallazgos clave, debates actuales y, de manera crucial, las brechas en el conocimiento y las limitaciones de los enfoques evaluativos existentes que justifican la presente tesis. En consecuencia, buscará construir un argumento progresivo que evidencie la necesidad imperante de desarrollar una metodología innovadora de evaluación de barrios, específicamente diseñada y adaptada para determinar su potencial cardiosaludable en dicho contexto geográfico y climático singular, cimentando así el marco conceptual y metodológico de esta investigación.

El análisis se estructura en cinco temáticas interconectadas, desarrolladas de forma progresiva, donde la influencia del clima tropical húmedo se considerará un factor transversal y un elemento diferenciador clave:

1. Salud Urbana: Entre la Complejidad Global y las Realidades del Trópico Húmedo Latinoamericano. Aquí se abordan los desafíos y oportunidades para la salud urbana, revisando críticamente los marcos, enfoques y herramientas actuales, con énfasis en la necesidad de métodos específicos para la región.
2. El Entorno Construido del Trópico Húmedo Latinoamericano: Se analiza la influencia en la obesidad, riesgo cardiovascular asociado, y la necesidad de entornos cardiosaludables. También los factores y características relevantes del entorno construido como determinante de la salud cardiovascular por obesidad, en este contexto.
3. Hábitos Conductuales y Estilos de Vida como Mediadores Clave en el Contexto Tropical Húmedo Latinoamericano. Se examina la influencia de los hábitos conductuales y estilos de vida como mediadores clave en la salud cardiovascular.
4. Convergencia entre el Clima Tropical Húmedo, el Cambio Climático y Salud Cardiovascular en Latinoamérica y el Caribe. Se investiga el impacto superpuesto del cambio climático y sus consecuencias para la salud del corazón.
5. Planificación Urbana y Urbanismo Saludable en Climas Tropicales: Finalmente, se discuten estrategias y enfoques de planificación para promover barrios cardiosaludables y resilientes.

2.1. Salud Urbana Global y el Desafío del Trópico Húmedo Latinoamericano

La urgente e imperante necesidad de comprender y actuar sobre los determinantes urbanos de la salud nunca ha sido más crítica, especialmente en regiones de rápida y a menudo desigual urbanización como Latinoamérica. Esta premura es eco de la urgencia de planificar ciudades saludables destacada por Fariña et al. (2022) en su "Guía para planificar ciudades saludables", y se refleja en documentos estratégicos como la "Estrategia y Plan de Acción sobre la Salud Urbana en las Américas" de la

OPS/OMS (2011) y el informe "World Cities Report 2022" de la ONU-Hábitat (2022b). La salud urbana emerge como un campo crucial de conocimiento y acción en el siglo XXI (OPS, 2011; OMS, 2020b). La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como "un estado completo de bienestar del ser humano, en sus dimensiones física, mental y social, no solo como la ausencia de enfermedad (OMS, 2014c; Twaddle, 1974). Este campo se sitúa en la intersección del desarrollo humano, la equidad social y las profundas transformaciones espaciales impulsadas por la urbanización global (Gatzweiler et al., 2017; Morris et al., 2017; Reis et al., 2015a). Comprender la salud en las ciudades requiere abordar una intrincada red de factores que operan a múltiples escalas (Barton et al., 2021a; Reis et al., 2015b; Barton & Grant, 2006), desde las políticas macro (OMS & ONU-Hábitat, 2021), hasta las características micro del entorno construido barrial (Higueras, 2015).

Si bien las ciudades a nivel global comparten una amplia gama de desafíos ambientales que impactan la salud (ONU-Hábitat, 2023)—tales como la contaminación del aire (WHO, 2022) y acústica (Baquero Larriva, 2021), la gestión de residuos (PNUD-ONU, 2020), la pérdida de biodiversidad (Valladares, 2020), el efecto de isla de calor urbana (Baldwin et al., 2023), o la presión sobre los recursos naturales (ECKSTEIN et al., 2021; Neira et al., 2016), resulta crucial analizar cómo su manifestación, intensidad e interacciones específicas con los determinantes de la salud cardiovascular y la obesidad se particulariza y, a menudo se agudiza en el contexto del trópico húmedo latinoamericano (ONU-Hábitat, 2023). Este entorno climático distintivo puede exacerbar ciertos riesgos, como la proliferación de vectores de enfermedades o el estrés térmico severo (Chang et al., 2022), e influir determinantemente en la efectividad y la necesaria adaptación de las intervenciones urbanas orientadas a la salud (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022).

Esta sección temática (2.1) del Estado de la Cuestión se adentra en dicha complejidad inherente, explorando cómo se interrelacionan el entorno construido y la salud de sus habitantes. Inicialmente, se examinan los desafíos sanitarios urbanos en el marco de las agendas globales de desarrollo y las crisis contemporáneas —como las enfermedades no transmisibles y el cambio climático—. Posteriormente, el enfoque se dirige de manera prioritaria al contexto de Latinoamérica y el Caribe, prestando especial atención a las condiciones específicas de los climas tropicales húmedos. El objetivo es sentar las bases para comprender las dinámicas particulares que configuran la salud cardiovascular y la

obesidad a escala local, y, en última instancia, para desarrollar enfoques que permitan evaluar y fomentar entornos barriales cardiosaludables en este contexto.

La comprensión de la interrelación entre la salud humana y el entorno construido —definido como el espacio modificado por el ser humano para la vida, el trabajo y la recreación— constituye un campo de estudio inherentemente complejo y multidisciplinar (Rydin et al., 2012; Krieger, 2003; 2001). La investigación en salud urbana, al analizar cómo las características físicas y sociales de este entorno impactan la salud de sus habitantes, ha generado evidencia significativa sobre diversos problemas sanitarios propios de la vida en la ciudad (Rydin et al., 2012). Estos hallazgos han impulsado políticas e intervenciones de planificación centradas en los determinantes sociales de la salud (Lowe et al., 2015; Barton & Grant, 2013; Shannon, 1990), logrando resultados positivos en diversos contextos (Rydin et al., 2012).

Uno de los marcos más influyentes es el modelo de determinantes de la salud de Whitehead y Dahlgren (1991). Este ofrece una visión multinivel de las influencias en la salud, que van desde factores individuales y estilos de vida hasta las condiciones socioeconómicas, culturales y ambientales generales (Dahlgren & Whitehead, 1991). Su enfoque holístico es fundamental, pero presenta una limitación clave para los objetivos de esta tesis.

Tal como advierten los propios autores y desarrolla Marmot (2020), la aplicación directa del modelo para evaluar el entorno construido barrial requiere una mayor operacionalización. Para analizar el impacto en la salud cardiovascular (Bilal et al., 2016) en el contexto del trópico húmedo latinoamericano (Sarmiento et al., 2023), es indispensable traducir sus conceptos generales en indicadores específicos. Por ejemplo, la categoría ‘condiciones de vida y trabajo’ (Piedrafita et al., 2023) debería desglosarse en métricas que capturen la precariedad de la tenencia en asentamientos informales (Dirección de planificación y Evaluación Urbana, 2016) o la exposición a riesgos de deslizamientos (Diffenbaugh & Burke, 2019).

Según estimaciones, nuestra salud depende en un 40% de factores socioeconómicos y otro 40% del estilo de vida, mientras las políticas de prevención y asistencia primaria y los factores ambientales del barrio contribuirían cada uno con un 10% (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022). Esto ha llevado a afirmar que "en términos de salud, el código postal es más importante que el código genético" (Bilal et al., 2016; Franco et al., 2015), concepto también resaltado por la ONU-Hábitat

(2010), en "Ciudades Ocultas, desenmascarando y superando las inequidades en salud en entornos urbanos".

No obstante, estos avances, persiste una brecha conceptual crítica a nivel global: aún no se ha consolidado una estructura que permita un abordaje unificado e integral de los diversos desafíos de la salud urbana (ONU y Foro Económico Mundial, 2016; ONU, 2015; Shannon, 1990). Los marcos de acción existentes, si bien identifican múltiples vías que vinculan el entorno construido y la salud, tienden a centrarse en problemas puntuales más que en definir las complejas interrelaciones sistémicas que los caracterizan (Galea et al., 2007; OMS, 2010), lo que dificulta la formulación de estrategias de evaluación y planificación verdaderamente integrales y adaptadas a contextos específicos como el trópico húmedo latinoamericano; una limitación que se explorará en detalle al analizar los marcos y herramientas existentes en la siguiente subsección (2.1.1).

La urgencia de superar esta fragmentación —que también se refleja en la información proveniente de múltiples campos de conocimiento relacionados— se intensifica ante la necesidad de implementar agendas globales. Entre ellas destacan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente el ODS 3 (salud y bienestar) y el ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles) (ONU-Hábitat & CEPAL, 2018), así como la Nueva Agenda Urbana (ONU-Hábitat, 2021). Estas agendas, como explican la OMS y ONU-Hábitat (2021), en su manual sobre integración de la salud en la planificación, llaman a una acción coordinada y a la consideración de la salud como un eje transversal del desarrollo urbano sostenible.

Dicha necesidad se ve, además, acentuada por apremiantes desafíos globales (Giles-Corti et al., 2016; Grimm et al., 2008), cuya exacerbación en el trópico húmedo demanda atención específica:

- El auge de la expansión urbana y demográfica (ONU-Hábitat, 2017), que en el trópico húmedo frecuentemente conlleva la ocupación de zonas de alto riesgo ambiental (ej. laderas inestables, planicies de inundación) y la degradación de ecosistemas sensibles (Valladares, 2020) que podrían ofrecer servicios de protección y regulación climática (Harding et al., 2020).
- La creciente carga de enfermedades no transmisibles (ENT) (G. A. Roth et al., 2018), con énfasis en las cardiovasculares (OMS, 2021), cuya prevención resulta fundamental mediante estilos de vida saludables (Fariña et al., 2022).
- Los efectos del clima extremo, agravados por el cambio climático (Harding et al., 2020), con manifestaciones particularmente severas en regiones tropicales

húmedas, como inundaciones recurrentes, olas de calor intensificadas por la humedad y deslizamientos de tierra (JCU-Australia, 2021b).

- Aumento de la pobreza (fenómeno analizado por el World Bank Group (2024), en su informe "Poverty, Prosperity, and Planet Report"), una situación ralentizada por la pandemia, especialmente en países de renta baja (World Bank Group, 2024), lo que incrementa la vulnerabilidad de grandes segmentos de la población urbana en el trópico a los riesgos sanitarios y ambientales (JCU-Australia, 2021b).(ONU_Hábitat, 2022a)
- Migraciones forzadas (OIM et al., 2024) y económicas (ACNUR, 2024), que pueden generar presión sobre los servicios y la infraestructura en ciudades receptoras del trópico (ONU_Hábitat, 2022a), a menudo en asentamientos informales con condiciones de vida precarias (ONU-Hábitat, 2010).
- La contaminación y degradación ambiental (PNUD-ONU, 2020; Diffenbaugh & Burke, 2019), cuyos impactos en la salud (ej. respiratorios, cardiovasculares) pueden verse magnificados en el trópico húmedo (Schlenker & Lobell, 2010), por factores como la mayor persistencia de ciertos contaminantes o la vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres que sustentan la salud comunitaria (Neira et al., 2016).
- La amenaza de pandemias (WHO, 2019), como la vivida recientemente de la COVID-19 (Endocrinology, 2022; Malhotra, 2020, 2021), que han evidenciado cómo la densidad, la calidad de la vivienda y el acceso a espacio público en entornos tropicales y húmedos (J. C. Gamero-Salinas et al., 2020), pueden influir en la salud, transmisión y el impacto de enfermedades (OMS, 2017).

Latinoamérica y el Caribe (LAC) combina altas tasas de población urbana con profundas desigualdades (Gurrutxaga, 2019). La región enfrenta procesos de urbanización acelerada, frecuentemente descontrolada (ONU-Hábitat, 2021), y soporta una elevada carga de mortalidad y morbilidad por enfermedades crónicas cardiovasculares, particularmente aquellas relacionadas con la obesidad (OMS, 2021c). A estas problemáticas se suman significativas inequidades socioeconómicas, como se detalla en la "Estrategia y Plan de Acción sobre la Salud Urbana en las Américas" (2011), informes posteriores (OPS, 2020, 2021c) y estudios como el de Elsey et al. (2016). Este conjunto de características convierte a LAC en un "laboratorio" crucial y prioritario para la investigación e intervención en salud urbana (Sarmiento et al., 2023; Avila-Palencia et al., 2022; Bilal et al.,

2021; Elsey et al., 2016), y específicamente para el desarrollo de metodologías de evaluación de entornos contruidos que promuevan la salud cardiovascular.

Gran parte de la población de LAC reside en la zona tropical,¹ geográficamente localizada entre los trópicos de Cáncer y Capricornio (Harding et al., 2016, 2014a). Esta es una zona de inmensa diversidad biológica, cultural y socioeconómica (HARDING et al., 2019); sin embargo, enfrenta retos comunes que la señalan como particularmente vulnerable y prioritaria (PNUD-ONU, 2020). La zona tropical destaca por la compleja interacción entre urbanización acelerada, pérdida de biodiversidad y un contexto creciente de fenómenos climáticos extremos (Diffenbaugh & Burke, 2019).

En los trópicos, los sistemas sociales y ecológicos están intrínsecamente vinculados (PNUD-ONU, 2020), (Haberl et al., 2019). Esta interconexión genera bucles² de retroalimentación que pueden agravar las vulnerabilidades existentes (An et al., 2018). Las comunidades tropicales a menudo enfrentan limitaciones de infraestructura y recursos económicos; adicionalmente, la alta desigualdad y la inestabilidad política son factores que dificultan la construcción de resiliencia (Harding et al., 2014b). La pobreza, entendida como una privación pronunciada del bienestar (Gurrutxaga, 2019), permanece concentrada en gran medida en estas regiones (Harding et al., 2020). (FAO et al., 2022).

En el ámbito de la urbanización, Latinoamérica y el Caribe (LAC), como parte destacada de los trópicos, ha experimentado una expansión acelerada desde 1980 (Harding et al., 2014b). Este crecimiento se asocia comúnmente con una planificación deficiente y condiciones de vida precarias (Gurrutxaga, 2019; ONU-Hábitat, 2021), lo cual tiende a exacerbar las desigualdades existentes y a generar riesgos significativos para la salud pública regional. Se estimó que, en 2018, el 37% de la población urbana tropical residía en barrios marginales, según datos citados del “*State of the Tropics, Urbanisation*” (2021a), y el manual de consulta “Integrar la salud en la planificación urbana y territorial” de OMS & ONU-Hábitat (2021). Particularmente en Latinoamérica y el Caribe, con una población total aproximada de 662 millones de personas en 2018 (ONU, 2022), alrededor de una cuarta parte

¹ El clima tropical, según clasificaciones como la de Köppen-Geiger, se caracteriza por temperaturas medias mensuales superiores a 18°C durante todo el año y precipitaciones significativas. Las variantes de clima tropical húmedo, como el monzónico (Am) o el ecuatorial (Af), son prevalentes en gran parte de Latinoamérica y el Caribe, presentando desafíos específicos para la habitabilidad y la salud urbana.

² En el contexto urbano, los bucles de retroalimentación se refieren a procesos circulares en los que un cambio inicial desencadena una secuencia de eventos. Estos eventos, a su vez, influyen sobre la condición original, pudiendo amplificarla (bucle positivo) o atenuarla (bucle negativo)

vivía en asentamientos informales hacia 2020 (Cities Alliance & UNOPS, 2021). A nivel global, esta problemática de los asentamientos informales afectaba a más de 1.100 millones de personas en 2020 (ONU et al., 2021). Esta realidad de informalidad y precariedad urbana es un telón de fondo ineludible para cualquier intento de evaluar o mejorar los barrios en la región para que sean cardiosaludables.

2.1.1. Marcos, Enfoques y Herramientas para la Salud Urbana

Para responder a la complejidad descrita y la falta de un abordaje unificado (WHO et al., 2014), la literatura sobre salud urbana ha generado una diversidad de marcos conceptuales y herramientas prácticas. Sin embargo, un análisis crítico revela que, si bien estos marcos son fundamentales, su origen mayoritario en el Norte Global limita su aplicabilidad directa para evaluar la salud cardiovascular en el trópico húmedo latinoamericano. Como se demostrará a continuación, la mayoría de estos enfoques presenta limitaciones contextuales que esta tesis busca, precisamente, solventar.

Diversos marcos conceptuales han buscado esquematizar las complejas relaciones entre el entorno y la salud. A continuación, se sintetiza la descripción de algunos de los más influyentes, enfocando la crítica en su limitación para llevar a una evaluación operativa y contextualizada en el trópico húmedo latinoamericano:

Entre los modelos ecosistémicos, el "mapa de la salud" de Barton & Grant (2006) es un referente ineludible por su visión holística (ver Figura 2.1 y Tabla 2.1). Su gran aporte es visualizar la salud como el resultado de un sistema de influencias anidadas, desde el individuo hasta el ecosistema global.

No obstante, su fortaleza conceptual es también su principal limitación para la evaluación práctica. La traducción de sus categorías generales a un conjunto de indicadores medibles y ponderados para el contexto tropical resulta compleja. Por ejemplo, evaluar el componente 'estilo de vida' en un barrio del trópico húmedo exige métricas específicas que capturen el impacto del estrés térmico (Chang et al., 2022), y analizar el 'medio urbano' requiere indicadores que reflejen la morfología de los asentamientos informales (ONU-Hábitat, 2023). Por tanto, el modelo de Barton & Grant establece el "qué" se debe mirar, pero no el "cómo" medirlo en este contexto específico, un vacío metodológico que esta tesis se propone abordar.



Figura 2.1: El Modelo Ecosistémico del 'Mapa de la Salud' de Barton y Grant (2006).
Fuente: ONU- Hábitat (2021), desde Dahlgren y Whitehead (1991, 1993), Barton y Grant (2006).

Tabla 2.1: Correspondencia entre los Arcos del 'Mapa de la Salud' y Objetivos de la Planificación Urbana Saludable.

Arcos del Mapa Sanitario	Objetivos de la Planificación Urbana Saludable
1. Personas	Satisfacer las necesidades de todos los grupos de población
	Reducir las desigualdades en materia de salud
	Implicar a las personas en el apoyo a un entorno local más saludable
2. Estilo de vida	Promover los desplazamientos activos
	Promover el ocio físicamente activo
	Facilitar la elección de alimentos sanos
3. Comunidad	Facilitar las redes sociales, la cohesión social y la inclusión
	Apoyar el sentimiento de orgullo local y la identidad cultural
	Promover un entorno seguro
4. Economía	Promover oportunidades de empleo accesibles para todos los sectores de la población
	Fomentar una economía local resistente y boyante
5. Actividades	Garantizar que las instalaciones comerciales, educativas, de ocio, culturales y sanitarias estén situadas de forma que sean accesibles para todos
	Proporcionar instalaciones de buena calidad que respondan a las necesidades locales
6. Entorno construido	Garantizar la calidad, variedad y oferta de viviendas
	Promover un entorno urbano verde que favorezca el bienestar mental y el contacto con la naturaleza
	Planificar un entorno estéticamente gratificante, con niveles de ruido aceptables
7. Entorno natural	Promover una buena calidad del aire
	Garantizar la seguridad y la calidad del abastecimiento de agua y del saneamiento

8. Ecosistemas globales	Garantizar la conservación y calidad del suelo
	Reducir el riesgo de catástrofes medioambientales
	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con el transporte y la construcción
	Mejorar el apoyo de las ciudades y regiones a la biodiversidad mundial

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de Barton y Grant (2006).

- Otros marcos relevantes son los esquemas de "vías de impacto", como los propuestos por Rydin et al. (2012), que son valiosos para visualizar las cadenas relacionales entre el entorno y la salud (ver Figuras 2.2 y 2.3). Su principal fortaleza es identificar las conexiones teóricas entre, por ejemplo, el transporte y las enfermedades crónicas, o la calidad de la vivienda y la salud mental.

Sin embargo, la utilidad de estos esquemas se ve limitada por su carácter genérico. Para que sean operativos en el trópico húmedo, sus "conexiones" abstractas deben traducirse en métricas que capturen las realidades locales. Un ejemplo claro es la vía "clima urbano -> salud", que en este contexto debe medir cómo el diseño urbano tropical modula la temperatura local y el riesgo cardiovascular (Fuster et al., 2014; Périard et al., 2021). De igual forma, la "calidad de la vivienda", según diagnósticos urbanos locales (Dirección de planificación y Evaluación Urbano, 2016), exige indicadores propios que reflejen la precariedad de los asentamientos informales (García-González et al., 2022).

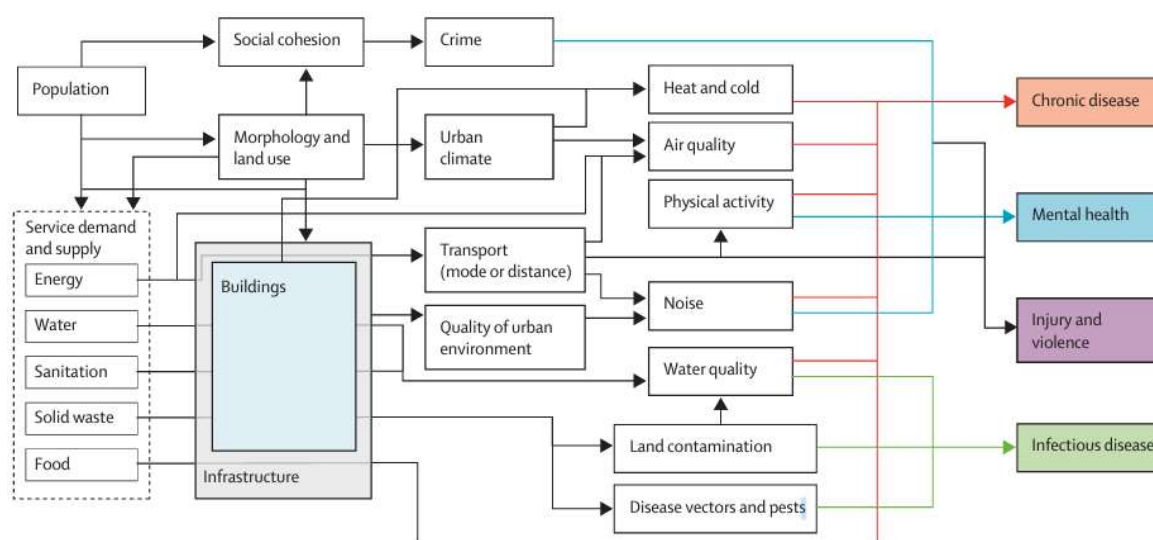


Figura 2.2: Vías de Influencia entre el Entorno Construido Exterior y la Salud.

Fuente: Rydin et al. (2012).

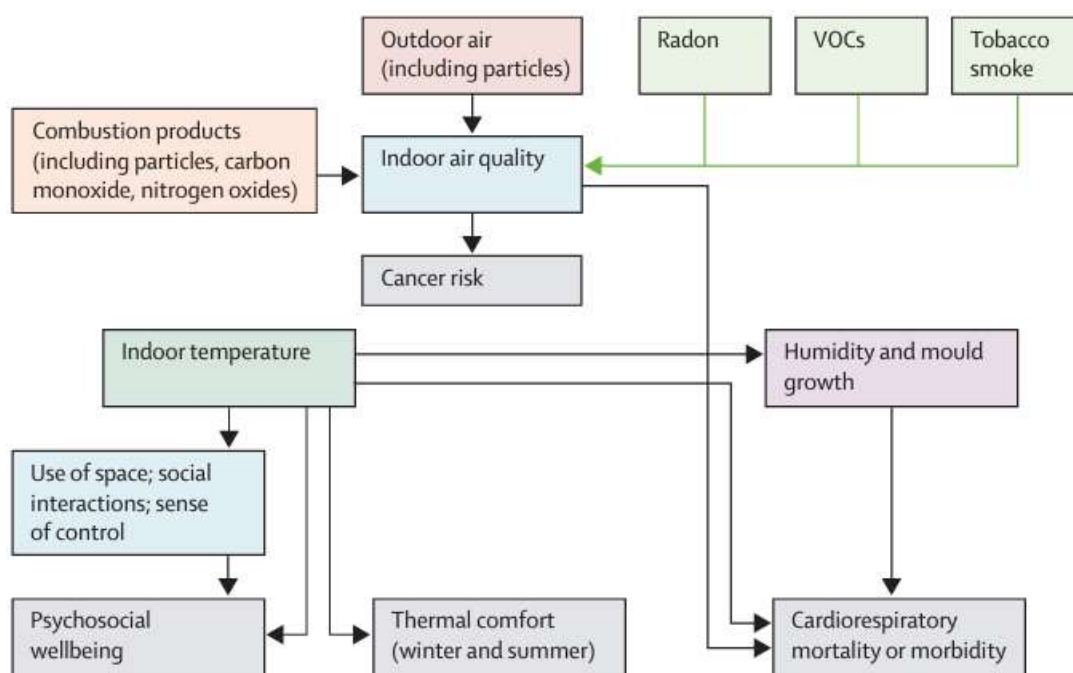


Figura 2.3: Vías de Influencia entre el Entorno Construido Interior y la Salud

Fuente: Wilkinson et al. (2012), según Rydin et al. (2012).

- Las agrupaciones de principios y listados de prioridades, como los trabajos de Bird et al. (2018) o Grant (2015), son cruciales para orientar la planificación (ver Tablas 2.2, 2.3 y Figura 2.4). No obstante, y a pesar de su utilidad, su carácter general dificulta la evaluación específica en el trópico húmedo latinoamericano. El verdadero desafío metodológico, que esta tesis aborda, reside precisamente en la traducción de estos objetivos abstractos a indicadores contextualizados. Así, un principio como "promover un entorno urbano verde" debe poder medirse a través de la calidad de la sombra que ofrece para el confort térmico (Aram et al., 2019; Villanueva Solís, 2015a) o la resiliencia de la infraestructura peatonal ante lluvias intensas (Eccles et al., 2019).

Tabla 2.2: Objetivos Fundamentales de la Planificación Urbana Saludable.

¿Promueven y fomentan las políticas y propuestas de planificación la salud? mediante:	
Apoyando estilos de vida personales saludables	¿Proporcionando seguridad y sensación de seguridad?
¿Promueven la cohesión y el capital sociales?	¿Apoyando la equidad?
¿Proporcionando una vivienda de calidad?	¿Garantizar una buena calidad del aire y un entorno visual de alta calidad?

¿Acceso al trabajo?	Adoptar un enfoque sostenible en materia de agua, saneamiento y alcantarillado.
¿Acceso a instalaciones y servicios locales?	¿Uso racional del suelo y los recursos, y apoyo a la biodiversidad?
¿Promover el acceso a alimentos locales y sostenibles y a la producción de alimentos?	¿Abordar los problemas de mitigación y adaptación al cambio climático?

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de Grant (2019), Barton y Tsourou (2013).

Tabla 2.3: Interacción entre Elementos Urbanos Modificables y Riesgos/Desafíos para la Salud

Riesgos y desafíos en salud	Elementos urbanos modificables			
	Patrón uso del suelo	Naturaleza/ áreas verdes	Diseño	Transporte motorizado
Actividad física	Alto	Alto	Alto	Alto
Impactos sociales	Alto	Alto	Alto	Alto
Calidad del aire	Alto	Alto	Alto	Alto
Exposición al ruido	Alto	Alto	Medio	Medio
Microclima adverso	Medio	Medio	Alto	Alto
Lesiones involuntarias	Medio	Alto	Bajo	Medio

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de Grant (2019).

Adicionalmente, Grant subraya que la escala espacial, que se ilustra en la figura 2.4, es relevante principalmente porque: A escala estratégica de ciudad y ciudad-región, hay que abordar los patrones de crecimiento, la expansión y la planificación a largo plazo. A menor escala, la creación de lugares con las comunidades, en sus barrios locales, puede reportar beneficios conjuntos en muchos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

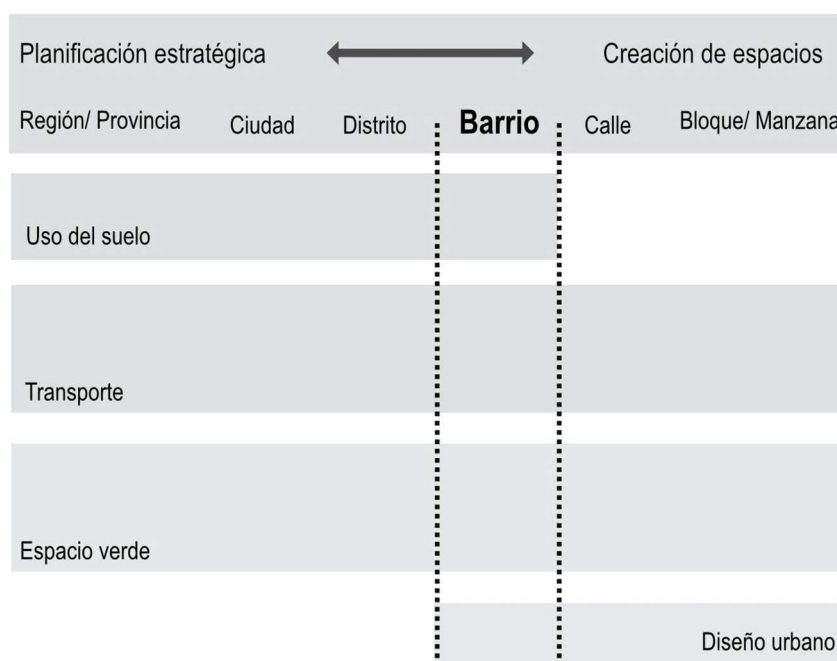


Figura 2.4: Interrelación entre Componentes Urbanos y Escalas de Planificación

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de Grant (2016).

- **Estructuras Jerárquicas:** Modelos como los de Galea et al. (2007; 2005a), que vinculan gobernanza, entorno y determinantes. Aunque conceptualmente útiles, se requiere mayor granularidad para evaluar el impacto del entorno físico barrial en la salud cardiovascular y obesidad en el trópico latinoamericano (OPS, 2021; Sánchez-Díaz et al., 2020).

Más allá de estos marcos conceptuales que ofrecen una visión amplia, se han desarrollado diversas herramientas prácticas con el objetivo de guiar la planificación y la intervención en salud urbana. La Tabla 2.4 resume algunas de estas herramientas y, en sus filas de "Análisis Crítico", profundiza en sus limitaciones y necesidades de adaptación para el contexto de esta tesis, utilizando la bibliografía estratégica pertinente:

Tabla 2.4: Análisis Crítico de Marcos y Herramientas de Salud Urbana

Tipo de Herramienta	Ejemplo Representativo	Enfoque Principal / Propósito	Cita bibliográfica	Análisis crítico Limitaciones / Adaptabilidad
Conceptual	Mapa Salud Asentamientos	Visualiza ecosistemas e interconexiones de determinantes para la salud	(Barton y Grant, 2006); (Galea & Vlahov, 2005)	A1. Conceptual y general; requiere operacionalización en indicadores medibles y adaptados al trópico para evaluación barrial enfocada en barrios cardiosaludables. No es una herramienta de evaluación directa. Limitaciones para evaluación operativa en trópico húmedo LAC discutidas en texto precedente; requieren contextualización y métricas específicas (ej. para informalidad urbana del estado de las ciudades de Centroamérica (ONU-Hábitat, 2023), o impacto del estrés térmico en el estilo de vida (Chang et al., 2022).
Conceptual	Marco de Rydin et al.	Conecta entorno urbano con cuatro grupos de resultados de salud	(Rydin et al., 2012)	A2. Identifica vías de impacto, pero necesita métricas específicas para el contexto tropical (ej. confort térmico, informalidad) y un enfoque explícito en la evaluación de barrios cardiosaludables. Su aplicación práctica en LAC requiere detallar cómo factores del diseño urbano tropical (Sari, 2021), modulan las conexiones identificadas (J. C. Gamero-Salinas et al., 2020).
Conceptual	Marco de Galea et al.	Estructura jerárquica: Gobernanza -> Entorno -> Determinantes	(Galea et al., 2007; Galea et al., 2005)	A3. Útil para entender niveles de influencia (gobernanza-entorno-determinantes); se requiere mayor granularidad en el 'entorno' barrial físico para la evaluación específica de salud cardiovascular/obesidad en el trópico. Asimismo, la definición operativa de estos niveles y su medición en contextos con datos limitados (Ministerio de Salud, 2019).
Práctico (Estratégico)	The Place Standard	Evalúa calidad del lugar (14 puntos)	(NHS, 2019)	A4. The Place Standard (NHS, 2019): Valioso para participación comunitaria y evaluación cualitativa general del lugar. Sin embargo, para una evaluación robusta de barrios cardiosaludables en el trópico

		vinculado a los ODS		húmedo, sus 14 temas genéricos necesitarían complementarse con indicadores objetivos de salud cardiovascular y una profunda adaptación a las particularidades climáticas y socio-urbanas. Por ejemplo, el tema "Espacio Natural" debe evaluar no solo la presencia de verde, sino su funcionalidad en el trópico para proveer confort térmico (sombra efectiva, promoción de brisas) (Aram, Higuera García, et al., 2019), y resiliencia ante eventos como inundaciones (Eccles et al., 2019). El tema "Moverse" (Moving Around) debe incorporar criterios de protección de la infraestructura peatonal/ciclista frente a la radiación solar intensa y lluvias torrenciales (Sari, 2021), y considerar las dinámicas de informalidad urbana y seguridad de LAC (ONU-Hábitat, 2023); Diagnósticos Cantonales de ciudades tropicales y húmedas como San José (Dirección de planificación y Evaluación Urbano, 2016).
Práctico (Checklist)	HUDU Checklist	Verifica cualitativamente 24 cuestiones en 4 temas (vivienda, movilidad, entre otros.)	(HUDU, 2017,2019)	A5. HUDU Checklist (HUDU, 2017, 2019): Útil para asegurar la consideración de aspectos de salud en la planificación dentro del contexto de Londres. Su transferibilidad directa al trópico húmedo latinoamericano es limitada. Las cuestiones sobre "vivienda saludable" o "desplazamientos activos" deben adaptarse para incorporar desafíos climáticos específicos (confort térmico pasivo, diseño para minimizar estrés por calor (J. C. Gamero-Salinas et al., 2020), la realidad de la vivienda informal (Dirección de planificación y Evaluación Urbano, 2016), y los riesgos ambientales particulares (vulnerabilidad a deslizamientos o inundaciones en laderas urbanizadas). Una evaluación ponderada de la influencia del barrio en la salud cardiovascular en estos contextos requiere más que una simple lista de verificación genérica; demanda indicadores y umbrales adaptados.
Práctico (Directriz, Guía)	Directrices Diseño Activo	Orientación para diseño urbano proactividad física y social, regulación ambiental y bienestar mental. Integra salud en planificación	(Centre for Active Design NYC, 2010)	A6. Directrices Diseño Activo (Centre for Active Design NYC, 2010/2013): Fuerte enfoque en actividad física; requiere integración con otros determinantes de salud cardiovascular/obesidad (dieta, estrés) y una profunda adaptación de sus recomendaciones de diseño a las barreras (calor, humedad, seguridad) y oportunidades específicas del trópico (ej. sombra efectiva, ventilación natural en edificaciones, materiales constructivos locales, patrones culturales de uso del espacio) (Villanueva Solís, 2015b), como sugieren estudios sobre diseño tropical y confort (J. C. Gamero-Salinas et al., 2020).

Práctico (Manual, guía)	Guía para Planificar Ciudades Saludables	Diagnóstico integrado del barrio desde la salud (caminabilidad, zonas verdes, espacios de convivencia) para definir un plan de acción	(Fariña et al., 2022)	A7. Guía para Planificar Ciudades Saludables (Fariña et al., 2022): Avance significativo para diagnóstico barrial (desarrollado para contexto español); necesita adaptación y profundización para el trópico húmedo (clima, informalidad) y un conjunto de indicadores de evaluación más específicos para salud cardiovascular/obesidad. Por ejemplo, sus recomendaciones sobre caminabilidad y zonas verdes deberían incorporar criterios de diseño para el confort térmico (uso de vegetación para sombra (Aram et al., 2019), materiales de bajo albedo (Sari, 2021), y seguridad en contextos de alta radiación o lluvias intensas (Eccles et al, 2019), aspectos no tan prioritarios en el contexto español original de la guía.
Práctico (Manual)	Libro Consulta OMS	Integra salud en planificación eligiendo tema/intervención	(OMS & ONU-Hábitat, 2021)	A8. Libro Consulta OMS (OMS & ONU-Hábitat, 2021): Ofrece un marco general valioso para integrar la salud en la planificación urbana y territorial. No es una herramienta de evaluación barrial específica para entornos cardiosaludables ni está suficientemente adaptada al clima tropical húmedo en sus ejemplos y métricas. Su principal valor radica en los principios y procesos que promueve (ej. gobernanza intersectorial para la salud (McQueen et al., 2015), los cuales deben ser operacionalizados con indicadores y datos relevantes para el trópico húmedo LAC (OPS, 2017)..
Práctico (Evaluación)	Manuales EIS (OMS/OPS)	Estrategias y guía para Evaluación de Impacto en Salud	(WHO & European Center for Healthy Policy, 1999)	AC9. Manuales EIS (OMS/OPS) (WHO & European Center for Healthy Policy, 1999): Metodología general de evaluación de impacto en salud; necesita ser adaptada con criterios e indicadores específicos para el entorno construido barrial, los factores de riesgo de salud cardiovascular/obesidad, y las condiciones particulares del contexto tropical húmedo latinoamericano (Ministerio de salud & UCR, 2020). Esto incluye considerar la disponibilidad de datos locales y geolocalizados a escala de barrio (Medrano-Blanco et al., 2024). Los cuales son fundamentales, como es el caso de los datos de salud (Sánchez-Díaz et al., 2020).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la bibliografía mostrada en la tabla.

Análisis Crítico de Herramientas Prácticas y la Necesidad de Adaptación Contextual

Por otro lado, se han desarrollado marcos y herramientas de tipo práctico que describen procesos o proporcionan instrumentos para aplicar en la planificación del entorno construido. Aunque valiosos, su aplicación en el trópico húmedo latinoamericano para evaluar barrios cardiosaludables exige una crítica y adaptación sustancial, como se esboza en la Tabla 2.4 y se discute a continuación para algunos ejemplos representativos:

- Guías Metodológicas: La "Guía para Planificar Ciudades Saludables" (Fariña et al., 2022), (ver análisis A7 en Tabla 2.4) representa un avance significativo. No obstante, su aplicación en el trópico húmedo latinoamericano requeriría una adaptación profunda para considerar explícitamente las barreras y oportunidades climáticas (altas temperaturas, humedad, lluvias intensas), la prevalencia de la informalidad, y un conjunto de indicadores de evaluación más específicos para la salud cardiovascular y la obesidad en este entorno.
- Herramientas como el Estándar del Lugar (NHS, 2019; NHS Health Scotland, 2019), son valiosas para fomentar la participación comunitaria a través de la evaluación cualitativa (ver Figuras 2.5 y 2.6). Sin embargo, para los fines de esta investigación, sus catorce temas genéricos resultan insuficientes para un diagnóstico riguroso del potencial cardiosaludable en el trópico. Un tema como "Espacio Natural", por ejemplo, no puede evaluarse solo por su presencia, sino que exige indicadores objetivos sobre su funcionalidad para mitigar el calor; del mismo modo, "Moverse" debe medir la protección real de la infraestructura peatonal frente a la radiación solar y las lluvias torrenciales, aspectos no priorizados en su diseño original.
- La guía 'Shaping Neighbourhoods' (H. Barton et al., 2021) y sus 12 principios ofrecen una visión integral excelente. No obstante, como principios de diseño y planificación, su evaluación en barrios existentes del trópico húmedo latinoamericano con foco en salud cardiovascular exigiría un sistema de indicadores y umbrales adaptados.

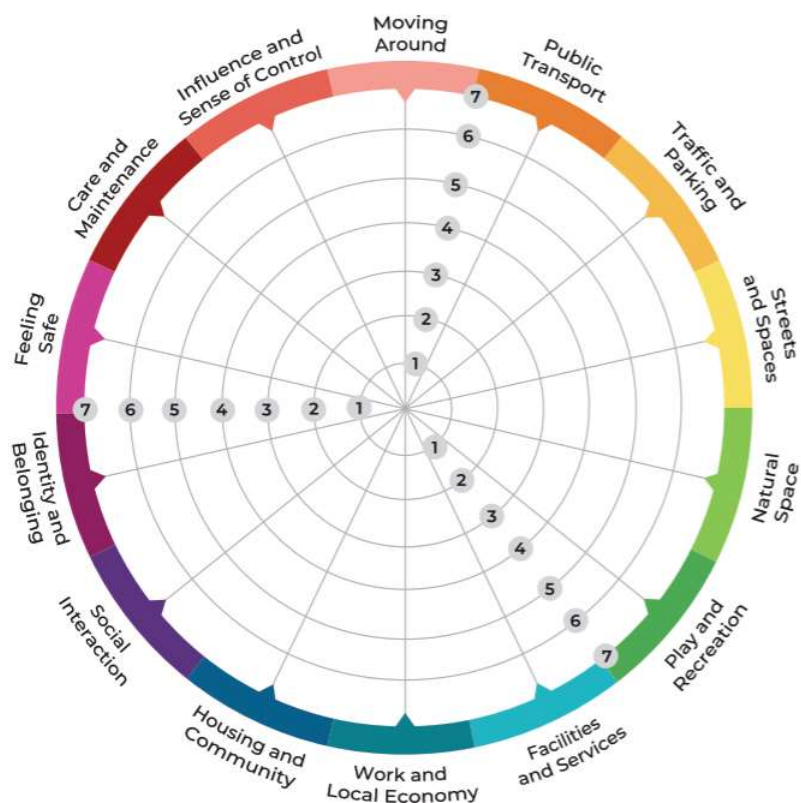


Figura 2.5: Herramienta 'Place Standard': Evaluación (Inicial) de Calidad del Lugar

Fuente: Place Standard, NHS (2019).

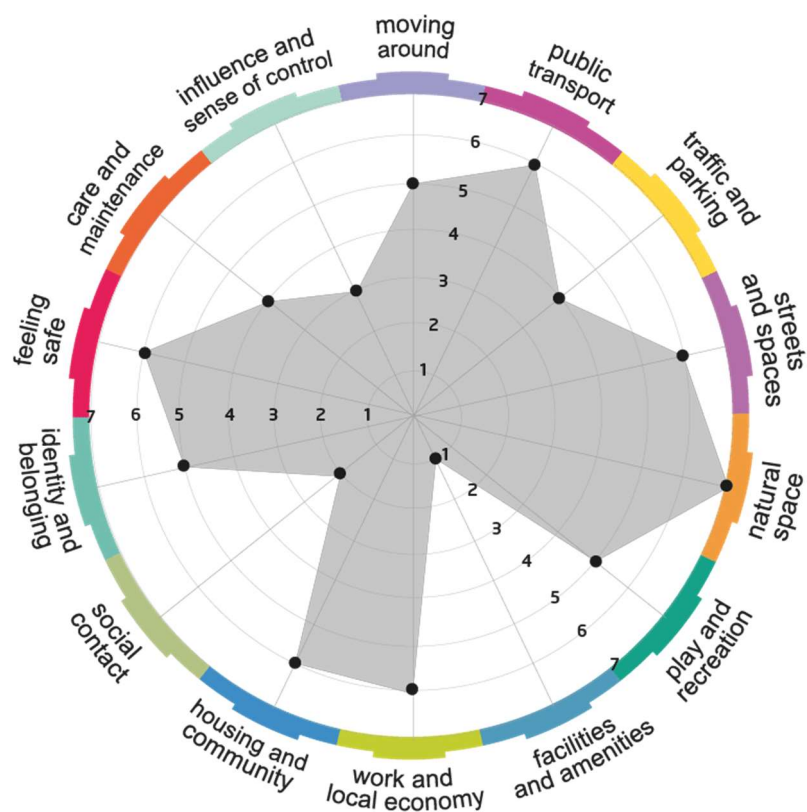


Figura 2.6: Herramienta 'Place Standard': Evaluación (Final).

Fuente: Place Standard, NHS Health Scotland (2019).

- Lista de comprobación para la planificación urbana saludable como la de HUDU (2017), ver Tabla 2.5, o la Healthy Built Environment Checklist (2019), (ver análisis A5 en Tabla 2.4), suelen estar adaptadas a contextos específicos y pueden no abordar adecuadamente las particularidades del trópico húmedo ni ofrecer una evaluación ponderada de la influencia del barrio en la salud cardiovascular.

Tabla 2.5: Impacto del Entorno Urbano del Siglo XX en la Salud: Patologías Asociadas a Variables de Diseño y Planificación.

Principales patologías derivadas del ambiente urbano del siglo XX					
	Alta densidad	Estructura urbana	Ausencia de zonas verdes	Zonificación en la distribución del uso del suelo usos suelo	Movilidad motorizada contaminante
Obesidad					
Enfermedades cardiovasculares					
Enfermedades respiratorias					
Accidentes (traumatismos en carretera, caídas, etc.)					
Golpes térmicos (por frío o calor extremo)					
Enfermedades mentales					

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de HUDU (2007).

- Las Directrices de Diseño Activo (Centre for Active Design NYC, 2010), (ver análisis A6 en Tabla 2.4), aunque importantes, requieren una profunda adaptación para el trópico, integrando otros determinantes de ECV y considerando barreras climáticas y culturales.

Análisis Comparativo Específico y Crítico de Índices de Entornos Construidos y Salud: Si bien estas guías y checklists son útiles para la planificación, la evaluación cuantitativa del impacto del entorno construido en la salud requiere el uso de índices específicos. No obstante, como se demostrará, los instrumentos existentes presentan carencias significativas para abordar la complejidad del trópico húmedo latinoamericano. El análisis crítico de estos índices, presentado de forma condensada y transpuesta en la Tabla 2.6 para facilitar la comparación de sus dimensiones clave y su aplicabilidad al contexto de esta tesis, es central para esta investigación, ya que evidencia la brecha que la metodología propuesta busca llenar.

Tabla 2.6: Análisis Comparativo de Índices del Entorno Construido y Salud.

Índice	Objetivo Principal	Componentes/Dimensiones Clave	Contexto de Desarrollo/ Aplicación Original	Fortalezas Identificadas	Limitaciones para Trópico Húmedo LAC y Enfoque Cardiosaludable	Consideraciones Climáticas Tropicales Específicas (Calor, Humedad, Lluvias)
Índice 1: Heart Healthy Hoods Index (Cebrecos et. al., 2019)	Evaluar potencial cardiosaludable del entorno urbano (sección censal).	Entorno físico (alimentación, AF, tabaco, alcohol), socioeconómico; SIG.	Urbano, Europa (Madrid, España).	Específico para ECV, multicomponente, datos objetivos (SIG).	Sin variables de confort térmico; definiciones de acceso no ajustadas a informalidad/LAC; ponderación y datos detallados son desafíos.	Completamente ausentes; no evalúa el impacto del estrés térmico (calor/humedad) ni la necesidad de protección solar/lluvia en la usabilidad de espacios para AF o acceso a recursos, crucial en el trópico.
Índice 2: Walkability Index (Oliveira et al., 2020)	Evaluar caminabilidad del entorno construido.	Densidad residencial, conectividad entre calles y mezcla usos del suelo.	Brasil (Belo Horizonte).	Simpleza conceptual, usa datos SIG comunes.	No considera calidad infraestructura peatonal, o la protección contra el sol o lluvias torrenciales en rutas peatonal seguridad, ni barreras climáticas tropicales.	Aunque aplicado en Brasil, no mide la calidad de la experiencia peatonal bajo condiciones tropicales: ignora el disconfort por calor/humedad, la necesidad de sombra continua en aceras, y la protección contra lluvias intensas, factores determinantes de la caminabilidad real.
Índice 3: NEWS (Kaczynski et al., 2020)	Evaluar percepción del entorno residencial y su relación con la AF.	Percepción (seguridad, estética, acceso), infraestructura peatonal/ciclista.	Diversos contextos (principalmente países altos ingresos).	Captura percepción del residente (relevante para comportamiento).	Subjetividad; puede no capturar barreras estructurales; requiere adaptación cultural/lingüística.	Generalmente ausentes; la percepción de "agradabilidad" o seguridad para la AF no está vinculada explícitamente a la mitigación del estrés térmico (calor/humedad) o a la provisión de infraestructura adaptada al clima tropical (sombra, protección contra lluvia), que son moduladores clave de la experiencia en estos entornos.

Índice 4: Global Urban Env. & Health Index (Pineo et al., 2018)	Evaluar el entorno urbano e impacto general en salud (ciudad).	Múltiples dominios (calidad aire, vivienda, transporte, espacios verdes, gobernanza)	Global (requiere adaptación y datos locales)	Amplitud temática, marco global, considera gobernanza.	Generalidad puede diluir factores críticos para ECV; datos locales pueden faltar en LAC; no específico para escala barrial.	Mención general de "clima", pero sin indicadores específicos ni ponderación para los desafíos del trópico húmedo: no mide directamente el estrés térmico, la gestión de lluvias intensas, ni la adecuación de la infraestructura verde/azul para el confort y la resiliencia climática local, aspectos críticos para la salud cardiovascular.
Índice 5: OBCT Index (Lam et al., 2023)	Cuantificar obesogenicidad de barrios (Países Bajos), combinando entorno alimentario y de AF.	17 componentes: Entorno alimentario (densidad 5 tipos de tiendas) y Entorno de AF (caminabilidad, "conducibilidad", "ciclabilidad", densidad instalaciones deportivas).	Países Bajos (barrio, alta resolución).	Combina el entorno alimentario y AF, alta resolución, datos objetivos, base teórica, consulta a expertos.	Contexto holandés (clima templado, datos); omite asequibilidad/estética; componentes y ponderación difícilmente transferibles a determinantes de ECV/obesidad en trópico húmedo LAC.	Desarrollado para clima templado, no incorpora explícitamente variables de confort térmico (estrés por calor, humedad, radiación solar) ni de adaptación a lluvias intensas en sus 17 componentes. Esto es crucial, ya que la usabilidad de los entornos de AF y la configuración del entorno alimentario en el trópico dependen fuertemente de estos factores. La estimación de "obesogenicidad" puede ser imprecisa sin considerar estas condiciones climáticas específicas.
Índice base de Propuesta a desarrollar por la Tesis	Evaluar el potencial de los barrios urbanos para promover la salud cardiovascular y prevenir la	Componentes multidimensionales adaptados al trópico húmedo LAC, incluyendo: 1) Entorno Construido para Actividad Física (confort térmico, seguridad, calidad infra.), 2) Entorno Alimentario (acceso, disponibilidad, asequibilidad de opciones saludables vs. no saludables, influencia de	Trópico húmedo, Latinoamérica (validación inicial en San José, Costa Rica).	Enfoque contextualizado en el trópico húmedo LAC; integración de variables climáticas y de confort; consideración de la informalidad urbana y las desigualdades; combinación de datos objetivos y, potencialmente, percepciones validadas;	(Desafíos inherentes a la disponibilidad y calidad de datos a escala fina en algunos contextos de LAC; complejidad de la ponderación de factores interrelacionados; necesidad de validación continua y	Central en el diseño y la ponderación de indicadores: prioriza la evaluación de la adaptación al estrés térmico (calor/humedad), la protección contra radiación solar directa y lluvias intensas, y la calidad microclimática de los espacios (ventilación, sombra), como factores determinantes del potencial de un barrio para ser cardiosaludable en el trópico húmedo.

	obesidad, en el contexto específico del trópico húmedo latinoamericano (San José, Costa Rica).	mercados informales), 3) Calidad Ambiental y Resiliencia Climática Barrial (exposición a contaminantes, ruido, UHI, infraestructura verde/azul adaptada), y 4) Características Socioeconómicas y de Equidad del Barrio.		orientación a la acción para la planificación urbana y políticas de salud.	adaptación a diferentes realidades barriales dentro de LAC).	

Fuente: Elaboración propia (2025), basado en los índices mostrados.

El análisis pormenorizado de cada índice incluido en la Tabla 2.6, considerando análisis de la Tabla 2.4, y sustentado en la bibliografía estratégica, revela los siguientes aspectos clave:

Índice 1: Heart Healthy Hoods (HHH) Index (Cebrecos et al., 2019)

Este índice, que evalúa el potencial "cardiosaludable" del entorno urbano a nivel de sección censal en Madrid, si bien es robusto metodológicamente para su contexto original, presenta limitaciones sustanciales para su aplicación directa en el trópico húmedo latinoamericano. Primero, omite variables explícitas de confort térmico exterior, un factor determinante para la actividad física (Sari, 2021; Kovats & Hajat, 2008), en climas con alto estrés por calor (JCU-Australia, 2021b), como San José de Costa Rica. La efectividad de un espacio público para promover la actividad física en estos contextos depende críticamente de la provisión de sombra y ventilación, (Sari, 2021; J. C. Gamero-Salinas et al., 2020; Aram et al., 2019), aspectos no ponderados por el HHH.

Segundo, sus indicadores de 'accesibilidad', por ejemplo, a comercios de alimentos, se basan en datos SIG que no siempre reflejan la compleja realidad del abastecimiento en barrios de LAC, donde los mercados informales y pequeños comercios locales ('pulperías') juegan un rol fundamental (Medrano-Blanco et al., 2024).

Tercero, la disponibilidad de datos SIG con el nivel de detalle y actualización que requiere el HHH puede ser un obstáculo en ciudades como San José, como se desprende de los esfuerzos para generar diagnósticos locales, por ejemplo, el "Análisis de Situación de Salud de Costa Rica" (2019), y que no siempre es capturada por fuentes de datos SIG estándar. Además, la prevalencia de asentamientos informales con infraestructura precaria es una realidad poco descrita y con datos insuficientes para su evaluación, pese a ser una prioridad por su alta vulnerabilidad. Esta carencia de datos se evidencia, por ejemplo, en la información del Diagnóstico Cantonal (2020), de la Dirección de Desarrollo Urbano Costarricense, en el Diagnóstico Cantonal de la Municipalidad de San José (2016), y en la evaluación del estudio San José Vive (BID-MSJ, 2019), los cuales introducen variables de vulnerabilidad y exposición que los marcos convencionales no contemplan adecuadamente.

Finalmente, la ponderación de sus componentes necesitaría una validación cultural y contextual, ya que la relevancia de ciertos factores (ej. densidad de bares, venta de alimentos frescos) puede variar.

Índice 2: Walkability Index (Oliveira et al., 2020).

Este índice, desarrollado en Brasil y enfocado en la caminabilidad estructural (densidad residencial, conectividad de calles, mezcla de usos del suelo), aunque aplicado en un contexto tropical, presenta limitaciones significativas para evaluar integralmente un barrio como cardiosaludable en el trópico húmedo. Primero, su principal carencia radica en la omisión de variables cualitativas y climáticas. La caminabilidad efectiva en el trópico húmedo no depende únicamente de la estructura urbana, sino de manera crítica del confort térmico. El índice no cuantifica la provisión de sombra adecuada por vegetación o estructuras (Aram, Higuera García, et al., 2019), la protección contra la radiación solar intensa (Villanueva Solís, 2015b), o las lluvias torrenciales (Eccles et al., 2019), ni la calidad de los materiales de las superficies peatonales en relación con la absorción y emisión de calor (Sari, 2021), todos elementos cruciales en ciudades como San José.

Segundo, El índice no considera aspectos fundamentales como la seguridad personal y vial percibida, que son determinantes para la decisión de caminar (Higuera García & Ezquiaga Domínguez, 2022), en muchas ciudades de LAC como San José la viabilidad de datos sobre la calidad, continuidad y mantenimiento de aceras, especialmente en asentamientos informales, es un desafío persistente (Dirección de planificación y Evaluación Urbano, 2016), como se puede inferir de la dificultad para obtener datos actualizados a nivel de barrio (D. R. Thomson et al., 2019). Tampoco evalúa la calidad, continuidad y mantenimiento de las aceras, que a menudo son deficientes o inexistentes en barrios informales, una realidad significativa en la región (ONU-Hábitat, 2023).

Tercero, si bien sus componentes estructurales pueden obtenerse de datos SIG, la ausencia de variables cualitativas sobre la experiencia peatonal y la infraestructura de confort limita su utilidad a escala fina. Además, la definición de las unidades de análisis para calcular la caminabilidad puede verse afectada por el PUEM (Sánchez-Díaz et al., 2020).

Cuarto, aunque la caminabilidad (Moreira López, 2023), influye en la actividad física (Fariña et al., 2022), este índice no integra otros determinantes ambientales cruciales para la salud cardiovascular (Medrano-Blanco et al., 2024), y la obesidad, como el entorno alimentario (Bilal et al., 2016; Gidlow et al., 2016) o la exposición a contaminantes (Hankey & Marshall, 2017).

Índice 3: Neighborhood Environment Walkability Scale (NEWS) (Kaczynski et al., 2020a)

Este instrumento evalúa la percepción del entorno residencial y su relación con la actividad física (AF), ofreciendo la valiosa perspectiva del residente sobre aspectos como la seguridad, estética y acceso a destinos (Kaczynski et al., 2020a). Primera limitación, aunque la percepción es un mediador del comportamiento, el NEWS no está diseñado para medir explícitamente la influencia de factores climáticos del trópico húmedo ni la adecuación de la infraestructura para mitigarlos. Por ejemplo, la percepción de un entorno como ‘agradable’ para caminar en San José está intrínsecamente ligada a la mitigación del estrés térmico (Périard et al., 2021). Un barrio sin sombra adecuada (Aram, Solgi, et al., 2019; J. Gamero-Salinas et al., 2021), o con superficies que irradian excesivo calor (Sari, 2021), difícilmente será percibido como propicio para la AF, independientemente de otros atributos estéticos (Villanueva Solís, 2015b). De igual forma, la protección contra lluvias intensas y frecuentes (Eccles et al., 2019), condiciona la usabilidad de los espacios.

Segunda limitación, la subjetividad de las percepciones puede variar considerablemente entre diferentes grupos poblacionales en LAC, influenciada por factores culturales y experiencias previas, y no siempre capturar barreras estructurales objetivas (ej. calidad real de aceras, disponibilidad de servicios básicos en asentamientos informales) (ONU-Hábitat, 2023). Se requeriría una rigurosa adaptación cultural y lingüística del cuestionario. Esta necesidad se debe a que existen diversidad de términos, las definiciones poco claras (Nebot & Berlanga, 2016), y la falta de consenso sobre las características más relevantes (D’Alessandro, 2020; Rydin et al., 2012), considerando además factores como la percepción de seguridad frente a la delincuencia, un factor disuasorio clave en muchas ciudades de la región (BID-MSJ, 2019). Dichas circunstancias específicas del lugar, dificultan la medición del impacto (WHO et al., 2014), del entorno construido en la salud cardiovascular (Maharana & Nsoesie, 2018).

Tercera limitación, su aplicación para obtener datos representativos y comparables a nivel de múltiples barrios puede ser costosa en términos de tiempo y recursos (encuestas individuales) (OMS & ONU-Hábitat, 2021). No sustituye la necesidad de datos objetivos sobre el entorno físico para la planificación y la evaluación a mayor escala (D. R. Thomson et al., 2019).

Cuarta limitación, Si bien la percepción de la caminabilidad es relevante para la AF (Périard et al., 2021), es solo un componente de un entorno (Higueras García &

Ezquiaga Domínguez, 2022) que promueva la salud cardiovascular y prevenga la obesidad (Maharana & Nsoesie, 2018).

Índice 4, Global Urban Environment and Health Index (Pineo et al., 2018):

Este índice propone un marco global para evaluar el entorno urbano y su impacto general en la salud, con una amplitud temática que incluye la gobernanza (Pineo et al., 2018). La primera limitación identificada, a pesar de su alcance global y de mencionar el clima, el índice carece de indicadores específicos y suficientemente detallados para cuantificar los desafíos particulares del trópico húmedo. Aspectos como el estrés térmico crónico (Chang et al., 2022), el diseño para la ventilación pasiva (J. Gamero-Salinas et al., 2021), la gestión de aguas pluviales intensas y su impacto en la infraestructura y salubridad (Eccles et al., 2019; Neira et al., 2016), o la funcionalidad de los espacios verdes para el confort térmico (Aram, Higuera García, et al., 2019), no son adecuadamente ponderados o medidos.

Segunda limitación, su aplicación a escala de barrio, por ejemplo, en una ciudad como San José de Costa Rica, se vería comprometida por la heterogeneidad y frecuente carencia de datos desagregados (Medrano-Blanco et al., 2024; Sánchez-Díaz et al., 2020), para muchos de sus indicadores (D. R. Thomson et al., 2019). El enfoque a nivel de ciudad, para el cual parece más orientado, puede enmascarar las importantes disparidades intraurbanas en exposición, vulnerabilidad y acceso a recursos que caracterizan a las ciudades de LAC (ONU-Hábitat, 2010), y que son cruciales para entender la salud (Verma et al., 2017), particularmente la cardiovascular (Maharana & Nsoesie, 2018), a nivel local (Higuera García & Ezquiaga Domínguez, 2022; Higuera, 2015).

Tercera limitación, la recopilación de datos estandarizados y comparables para todos sus dominios a nivel de barrio (D'Alessandro, 2020; Rydin et al., 2012), representa un desafío considerable (WHO et al., 2014), en la mayoría de las ciudades de LAC (ONU-Hábitat, 2023), donde los sistemas de información a menudo son fragmentados o incompletos (ONU-Hábitat, 2023). El Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM) también es relevante aquí si se intentan agregar datos de diferentes fuentes o escalas para ajustarse a los indicadores del índice (Sánchez-Díaz et al., 2020).

Cuarta limitación, aunque es comprensivo en temas de salud general, su amplitud puede diluir el análisis de los determinantes más directos y modificables del entorno construido barrial (Fariña & Naredo, 2010), que influyen

específicamente en la salud (Sánchez-Díaz et al., 2020) cardiovascular (Fuster et al., 2014b), y la obesidad (Gropper, 2023; Maharana & Nsoesie, 2018; Q. Wu et al., 2022), que son el foco de esta tesis.

Índice 5: Obesogenic Built Environment Characteristics, OBCT Index (Lam et al., 2023):

El OBCT Index representa un avance al cuantificar la obesogenicidad combinando 17 componentes de los entornos alimentario y de actividad física con alta resolución espacial en los Países Bajos (Lam et al., 2023). Sin embargo, se identifican limitaciones para su aplicación en un contexto tropical húmedo, entre otros. La primera, parte de su origen, desarrollado en un clima templado implica la no incorporación explícita de variables de confort térmico (Aram, Higuera García, et al., 2019), (estrés por calor, humedad, radiación solar, protección contra lluvias) (Villanueva Solís, 2015b), en sus 17 componentes (Lam et al., 2023), y la propia configuración del entorno alimentario (ej. conservación de alimentos frescos) (Bilal et al., 2016), particularmente en el trópico (Crimarco et al., 2021).

Segunda limitación, se identifican factores omitidos por los autores debido a la falta de datos en su contexto (asequibilidad de alimentos/transporte, estética y seguridad percibida) son primordiales en LAC (ONU-Hábitat, 2023) y condicionan fuertemente los comportamientos (Fariña et al., 2022). La estructura de los tipos de comercios de alimentos (ej. predominio de 'pulperías' vs. supermercados) (Medrano-Blanco et al., 2024), su formalidad, y su rol en la dieta local (FAO, 2021), difieren significativamente de los Países Bajos (Lam et al., 2023).

Tercera limitación, la replicación de un índice con tal cantidad de variables objetivas de alta resolución (17 componentes) depende de sistemas SIG y bases de datos detalladas (ej. ubicación exacta de todos los tipos de tiendas de alimentos, densidad de caminos para bicicletas) (Lam et al., 2023), que no están universalmente disponibles, actualizadas o con la misma definición en LAC (Medrano-Blanco et al., 2024).

Cuarto, si bien se enfoca en entornos obesogénicos (un factor de riesgo clave para ECV), la conexión directa y la ponderación de factores específicos para la salud cardiovascular (más allá de la obesidad) y otros determinantes del entorno que afectan directamente las ECV (Bilal et al., 2016), (ej. exposición a estrés por ruido o falta de espacios restauradores) (Higuera García & Ezquiaga Domínguez, 2022), requerirían mayor especificidad (Fariña et al., 2022).

En conjunto, la revisión crítica de estos índices (Tabla 2.6) demuestra que, si bien cada uno aporta elementos valiosos, ninguno integra de manera satisfactoria y ponderada la totalidad de los factores relevantes –climáticos, socio-urbanos, de datos y de enfoque específico en salud cardiovascular/obesidad– que son cruciales para una evaluación significativa y aplicable en el contexto de los barrios del trópico húmedo latinoamericano.

En resumen, si bien la plétora de marcos conceptuales y herramientas prácticas revisadas en esta sección –desde modelos ecosistémicos como el de Barton & Grant (2006), hasta guías operativas como la "Guía para Planificar Ciudades Saludables" (Fariña et al., 2022), o el Place Standard (NHS, 2019)– han enriquecido enormemente la comprensión y la práctica de la salud urbana, el análisis crítico precedente (sintetizado en la Tabla 2.4 para marcos generales y herramientas de planificación, y de forma central en la Tabla 2.6 respecto a índices cuantitativos de evaluación) evidencia que ninguno ofrece por sí solo una solución completa para la evaluación sistemática e integral de barrios específicamente enfocada en la promoción de la salud cardiovascular³ y la prevención de la obesidad en el singular contexto del trópico húmedo latinoamericano.

Las limitaciones radican a menudo en su generalidad, su desarrollo en contextos climáticos y socioeconómicos distintos (como el HUDU Checklist (2017) para el Reino Unido), la falta de indicadores adaptados a clima tropical húmedo y validados localmente, o un enfoque que no prioriza la evaluación detallada del entorno construido barrial en relación con los factores de riesgo cardiovasculares considerando las condiciones ambientales extremas y las vulnerabilidades socioeconómicas prevalentes en LAC, como se deriva de los informes de contexto regional (OECD/The World Bank, 2020; OPS, 2017). Esta constatación subraya la necesidad imperante de desarrollar o adaptar enfoques evaluativos más sensibles, específicos y contextualizados, una necesidad que la siguiente subsección (2.1.2) explorará con mayor detalle.

³ Es particularmente crucial definir el enfoque preventivo y promotor de la salud cardiovascular utilizado para esta tesis, según la perspectiva de Sigerist adaptada por Higuera y Domínguez (2022), distingue, por un lado, la promoción de la salud (asegurar condiciones de vida dignas, trabajo adecuado, educación, ejercicio y recreación) y, por otro, la prevención de la enfermedad (garantizar aire limpio, fomentar la movilidad activa, y asegurar saneamiento y acceso a espacios verdes, entre otros).

2.1.2. La necesidad de Enfoques Sistémicos, Datos, Indicadores y Métodos específicos

La efectividad de las estrategias de salud urbana –y, crucialmente, de las metodologías para evaluar si un entorno barrial es cardiosaludable– depende fundamentalmente del desarrollo, integración y uso de datos e indicadores variados y robustos en la planificación y evaluación (Sallis et al., 2016; Rothenberg et al., 2015; WHO et al., 2014). Los indicadores son herramientas clave para monitorear la eficacia, asegurar la rendición de cuentas e identificar problemas emergentes. Un ejemplo de este esfuerzo es el índice global de entorno urbano y salud desarrollado por Pineo et al. (2018), quienes también discuten las limitaciones de los enfoques globales para contextos locales WHO et al. (2014). Su selección requiere la participación de diversos agentes sociales (Lawrence & Gatzweiler, 2017). Aunque existen numerosos indicadores aplicados eficazmente (Rothenberg et al., 2015), persisten desafíos importantes que se vuelven particularmente críticos al intentar evaluar barrios en el trópico húmedo latinoamericano con un enfoque en si son o no cardiosaludables:

Primero, se han generado pocos índices compuestos y métodos estandarizados para fusionar indicadores que permitan visualizar las disparidades a nivel local de manera efectiva (Rothenberg et al., 2015). Esto es especialmente relevante para capturar la naturaleza multifactorial de un barrio cardiosaludable, que va más allá de la suma de sus partes y requiere una visión integrada de cómo el clima, el diseño urbano y los factores socioeconómicos interactúan para promover o dificultar la salud cardiovascular (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022).

Segundo, los índices existentes suelen usarse para clasificar grandes áreas. Esto se debe en parte a la limitada disponibilidad de datos desagregados, lo que evidencia una deficiencia en herramientas para evaluar la salud local y las disparidades intraurbanas (Rothenberg et al., 2015; WHO et al., 2014). Si bien existen enfoques flexibles como el Índice de Salud Urbana (IHU) que intentan abordar esta necesidad (WHO et al., 2014), la escasez de datos geolocalizados, variados y de calidad –particularmente sobre el entorno construido a escala fina, la exposición a riesgos climáticos específicos del trópico (como olas de calor húmedo o inundaciones frecuentes), y los comportamientos relacionados con la salud en contextos de informalidad urbana– sigue siendo crítica para la acción local y para la evaluación precisa de si los barrios son o no cardiosaludables. Esta carencia de datos detallados y contextualizados en muchas ciudades de LAC es un obstáculo

reconocido para la toma de decisiones informada en salud urbana (Thomson et al., 2019). Esta situación requiere priorizar el método sobre el contenido predefinido (Rothenberg et al., 2015). La OMS, en su informe sobre generación y uso de evidencia para la salud urbana, enfatiza la necesidad de fortalecer los sistemas de información sanitaria urbana y la capacidad analítica local para abordar estas carencias (WHO, 2023a).

Tercero, Tercero, disciplinas como la Geografía de la Salud, aún subutilizada fuera del ámbito sanitario, ofrecen herramientas valiosas. Estas integran la epidemiología espacial (De Leeuw & Simos, 2017), y la geografía de servicios sanitarios para analizar la distribución espacial de la salud y sus determinantes (Gurrutxaga, 2019). Su aplicación, apoyada por datos geolocalizados de calidad a escala local y Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Cebrecos et al., 2019), puede detectar desigualdades socioespaciales (Gurrutxaga, 2019), y orientar el diseño de entornos cardiosaludables (Bilal et al., 2016, 2021; Franco et al., 2015), como proponen Fariña et al. (2022), en su "Guía para planificar ciudades saludables. Sin embargo, la calidad y disponibilidad de estos datos en muchos contextos del trópico húmedo latinoamericano, especialmente en asentamientos informales donde la cartografía es escasa, sigue siendo una barrera significativa para la aplicación generalizada de estas técnicas en la evaluación de barrios.

Un aspecto emergente y transversal a estos desafíos metodológicos es el rol de la tecnología y la innovación. Los avances en SIG, la disponibilidad de datos masivos (Big Data) de diversas fuentes (sensores remotos, redes sociales, dispositivos móviles), y el desarrollo de aplicaciones y plataformas digitales ofrecen oportunidades sin precedentes. Estas herramientas pueden servir para la monitorización del entorno construido, la evaluación de exposiciones, la promoción de comportamientos saludables y el fomento de la participación ciudadana (Miller & Tolle, 2016; Rathore et al., 2016).

No obstante, la incorporación de la tecnología también plantea interrogantes sobre la privacidad de los datos, la seguridad de la información y, de manera crucial, la equidad en el acceso y uso (la "brecha digital"). En el contexto de Latinoamérica y el Caribe, con sus heterogeneidades socioeconómicas, asegurar que la innovación tecnológica contribuya a reducir y no a exacerbar las desigualdades en salud es un imperativo. La capacidad de los barrios para aprovechar estas tecnologías de manera inclusiva y para que los sistemas de planificación y salud las integren

efectivamente en beneficio de la comunidad, se convierte en un factor contextual cada vez más relevante, cuya operacionalización se abordará en el Capítulo 3.

Cuarto, la propia complejidad de los sistemas urbanos —dinámicos, interdependientes, con retroalimentación y causalidad circular (Gatzweiler et al., 2017) — demanda superar las limitaciones de los métodos epidemiológicos tradicionales (Tozan & Ompad, 2015), al evaluar el impacto del entorno barrial en la salud cardiovascular. Se necesitan enfoques que puedan modelar estas interacciones complejas, incluyendo cómo el clima tropical (con sus altas temperaturas y humedad) modula los efectos del diseño urbano (como la provisión de sombra o ventilación) en los comportamientos (como la actividad física al aire libre) y, consecuentemente, en la salud cardiovascular. La utilización de diagramas de bucles causales, como los aplicados por Stankov et al. (2021a), para explorar la dinámica de sistemas en salud urbana en LAC, puede ofrecer vías para visualizar y comprender estas interdependencias (Stankov et al., 2021b).

Frente a estos desafíos, el pensamiento sistémico emerge como una progresión necesaria (Gatzweiler et al., 2017; Tozan & Ompad, 2015). Este enfoque permite comprender mejor los bucles de retroalimentación⁴, las respuestas no lineales a las intervenciones (An et al., 2018; D'Alessandro, 2020; Rydin et al., 2012; Saarloos et al., 2009), y la influencia de la agencia humana (Gatzweiler, 2020; Lawrence & Gatzweiler, 2017). Por tanto, se requieren métodos de evaluación integrados que consideren las interacciones complejas entre múltiples factores (Vardoulakis et al., 2016), como la interacción entre la infraestructura verde (que puede mitigar islas de calor), el microclima local, las oportunidades para la actividad física (adaptadas a las condiciones tropicales) (Périard et al., 2021; Rydin et al., 2012), y el acceso a alimentos saludables (FAO et al., 2022), todo ello bajo las condiciones específicas del trópico húmedo (Grullón – Penkova et al., 2020). Explorar el potencial de nuevas fuentes de datos exige una fuerte colaboración multidisciplinaria (Glanz et al., 2016; Miller & Tolle, 2016; Rathore et al., 2016).

El Estado de la Cuestión muestra la persistencia de importantes desafíos metodológicos y conceptuales (Galea & Vlahov, 2005b), que evidencian una falta de representación de información en asentamientos informales, especialmente en países de ingresos bajos y medianos (Ding et al., 2022) — donde se sitúan

⁴ Los bucles de retroalimentación en los sistemas urbanos describen cómo diferentes componentes del sistema se influyen mutuamente de forma circular, pudiendo amplificar (retroalimentación positiva) o estabilizar (retroalimentación negativa) ciertos efectos o tendencias a lo largo del tiempo.

Latinoamérica y el Caribe y gran parte de la zona tropical (JCU-Australia, 2021a)—. Esto limita la base de evidencia contextualizada, enmascarando realidades diversas en una misma ciudad y plantea cuestiones acuciantes de equidad (Ding et al., 2022). La evaluación de si estos asentamientos informales en el trópico húmedo son o pueden llegar a ser cardiosaludables, considerando que a menudo carecen de infraestructura básica y están expuestos a múltiples riesgos ambientales y climáticos (como deslizamientos o inundaciones), requiere urgentemente métodos y datos adaptados que superen estas limitaciones y reconozcan sus particularidades.

Existen lagunas de conocimiento sobre las diversas realidades subyacentes a la pobreza urbana y el impacto de las intervenciones (Baker, 2008). Problemas metodológicos en encuestas de hogares y en evaluaciones físico-espaciales, sanitarias, sociales, alimentarias y ambientales pueden llevar a una baja representación de los más vulnerables (Sánchez-Díaz et al., 2020; Elsey et al., 2016), lo que dificulta la obtención de una imagen precisa de los determinantes de la salud cardiovascular en los barrios más desfavorecidos del trópico húmedo y, por ende, la evaluación de su potencial para ser cardiosaludables.

Además, la agregación de datos espaciales a escalas nacionales o provinciales, en vez de distritales o barriales (Griffith, 2018), conlleva riesgos de falacia ecológica (Zandbergen, 2014), y el Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM) (Openshaw, 1983). El PUEM,⁵ en particular, puede llevar a conclusiones erróneas si no se maneja con cautela (Sánchez-Díaz et al., 2020). La elección de una escala espacial adecuada, que refleje mejor la vida cotidiana, como la escala local, y las exposiciones ambientales relevantes es clave para la salud cardiovascular (como la calidad del aire local, el acceso a parques o la seguridad para caminar, todos ellos influenciados por las condiciones climáticas y de diseño específicas del trópico), es un desafío continuo (Grant, 2019; Sánchez-Díaz et al., 2020, Ho et al., 2020). A continuación, la Tabla 2.7 hace un resumen de las principales acciones y desafíos urbanos identificados.

⁵ El Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM) se refiere a cómo los resultados de los análisis espaciales pueden variar según se modifique la escala (el tamaño de las unidades de análisis) o la agregación (la forma en que se agrupan las unidades más pequeñas en otras mayores). Esto es particularmente crítico en salud urbana al definir 'barrios' o zonas de exposición.

Tabla 2.7: Desafíos Clave en la Investigación de Salud Urbana Tropical

Categoría del Desafío	Descripción Específica del Desafío	Relevancia Latinoamérica/ trópico Húmedo	Cita bibliográfica
Conceptual/ Definicional	Falta de consenso en definiciones clave (ej. entorno construido)	En LAC y el trópico húmedo, la diversidad de tipologías urbanas (incluida la alta informalidad y las adaptaciones bioclimáticas locales exigen definiciones y métricas contextualizadas. La aplicación acrítica de conceptos externos dificulta la evaluación comparativa y la identificación de factores protectores o de riesgo para la salud cardiovascular relevantes localmente, impidiendo diseñar barrios cardiosaludables efectivos.	(Sari, 2021; D'Alessandro, 2020; Nebot & Berlanga, 2016; Villanueva Solís, 2015).
Evidencia/ Efectividad	Evidencia limitada o no concluyente sobre efectividad de intervenciones (esp. en reducción de desigualdades)	La efectividad de intervenciones (ej. nuevos parques, ciclovías) en el trópico húmedo LAC puede estar fuertemente condicionada por factores contextuales no siempre evaluados (confort térmico real, seguridad percibida y real, accesibilidad para poblaciones vulnerables, adecuación cultural). Esto limita la extrapolación de evidencia y la planificación de barrios cardiosaludables que realmente reduzcan inequidades en salud	(Bird et al., 2018; Chang et al., 2022 ONU-Hábitat, 2010).
Metodológico/ Evaluación	Retos en evaluación rigurosa de intervenciones complejas	Evaluar el impacto de una mejora barrial en el trópico húmedo LAC sobre la salud cardiovascular es complejo por la multiplicidad de factores interactuantes (clima extremo, condiciones socioeconómicas fluctuantes, movilidad poblacional, informalidad) y la dificultad de aislar efectos causales. Esto obstaculiza la generación de evidencia robusta necesaria para replicar y escalar barrios cardiosaludables efectivos.	(Rogerson et al., 2020; Eccles et al., 2019)

Datos/ Información	Disponibilidad limitada de datos adecuados y desagregados a escala local	Particularmente agudo en LAC y trópico húmedo para variables del microentorno (calidad real de aceras, sombra efectiva, acceso real a alimentos) y salud a nivel de barrio, esenciales para una evaluación detallada del potencial cardiosaludable. La informalidad y la rápida transformación urbana agravan este déficit, complicando la identificación de disparidades y la focalización de intervenciones.	(Rothenberg et al., 2015; Elsey et al., 2016; Aram et al., 2019; Ministerio de Salud, 2019). (Thomson et al., 2019)
Representación Geográfica	Subrepresentación de investigación en países de ingresos bajos/medios	Genera una brecha crítica de conocimiento contextualizado sobre cómo los entornos específicos del trópico húmedo LAC (con sus patrones de urbanización, cultura y clima, influyen en la salud cardiovascular. Se tiende a aplicar modelos de contextos del Norte Global, limitando la precisión y efectividad de cualquier evaluación local de si un barrio es cardiosaludable.	(JCU-Australia, 2021b; Ding et al., 2022; ONU-Hábitat, 2010).
Metodológico (Muestreo)	Subrepresentación de los más pobres en encuestas de hogares y evaluaciones físico-espaciales, sanitarias, sociales, alimentarias y ambientales.	En LAC, esto implica que las condiciones en asentamientos informales o barrios vulnerables del trópico húmedo (donde los riesgos para la salud cardiovascular suelen ser mayores y la infraestructura para promoverla más escasa) son frecuentemente subestimadas. La definición de "barrio" y la agregación de datos, sin considerar el PUEM, pueden distorsionar la identificación de factores de riesgo/ protectores, llevando a conclusiones erróneas y dificultando intervenciones efectivas para barrios cardiosaludables.	(Elsey et al., 2016; Griffith, 2018; Sánchez-Díaz et al., 2020; ONU-Hábitat, 2010).
Metodológico (Espacial)	Riesgos de Falacia Ecológica y PUEM en análisis con datos agregados	La alta heterogeneidad socioespacial y ambiental dentro de las ciudades del trópico húmedo LAC exige	(Zandbergen, 2014; Sánchez-Díaz et al., 2020; Kwan et al., 2015; Openshaw, 1983).

		cautela. La definición de "barrio" y la agregación de datos sin considerar el PUEM, pueden distorsionar la identificación de factores de riesgo o protectores para la salud cardiovascular si no se elige una escala de análisis espacialmente sensible y relevante para la experiencia vivida y las exposiciones reales.	
Implementación/ Gobernanza	Inercia institucional/mercado; dificultad en colaboración intersectorial	En el trópico húmedo LAC, la debilidad institucional, la fragmentación de la gobernanza y la escasez de recursos pueden obstaculizar la implementación de políticas y planes orientados a crear barrios cardiosaludables, incluso cuando existe evidencia, perpetuando entornos de alto riesgo para la salud cardiovascular.	(OMS, 2015; McQueen et al., 2015).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la bibliografía mostrada en la tabla.

En definitiva, la revisión de los desafíos en torno a los datos, indicadores y métodos de evaluación subraya una conclusión fundamental para esta tesis: la evaluación efectiva de cómo los barrios del trópico húmedo latinoamericano influyen en la salud cardiovascular y la obesidad no puede depender de enfoques genéricos o datos agregados. Se requiere una transición hacia métodos sistémicos, capaces de capturar la complejidad de las interacciones entre el entorno construido, el clima tropical y los factores socio-conductuales. Esto implica la necesidad de desarrollar o adaptar indicadores específicos y sensibles al contexto, mejorar la recolección de datos desagregados a nivel de barrio (especialmente en asentamientos informales), y emplear herramientas analíticas que puedan manejar la interdependencia de factores. Superar estos desafíos es un paso indispensable para generar evidencia robusta que pueda informar el diseño de intervenciones y políticas urbanas orientadas a la creación de barrios que sean verdaderamente cardiosaludable en esta región; un desafío que esta tesis aborda mediante el desarrollo de una metodología que busca precisamente integrar la complejidad sistémica con la factibilidad de aplicación en contextos con datos limitados como San José, y que sea sensible a las particularidades del trópico húmedo latinoamericano, aspirando a proporcionar herramientas para una evaluación más precisa y contextualizada.

2.1.3. Enfermedades No Transmisibles (ENT) y Cardiovasculares (ECV) en el Contexto Global y Latinoamericano: Urgencia de Entornos Urbanos Cardiosaludables

El estado de la Cuestión muestra que las ENT constituyen la principal causa de muerte y morbilidad a nivel global (Franco et al., 2015), representando aproximadamente el 74% de todas las defunciones mundiales (41 millones anuales). Una alta proporción de estas muertes (17 millones anuales) son prematuras (ocurren antes de los 70 años) y afectan de manera desproporcionada (86% de las muertes prematuras por ENT) a los países de ingresos bajos y medios, categoría en la que se encuentran la mayoría de los países de Latinoamérica y el Caribe (WHO, 2023f). Esta alarmante estadística subraya la necesidad crítica de intervenciones efectivas, especialmente en entornos urbanos donde se concentran muchos de los factores de riesgo y donde la planificación puede jugar un rol crucial, como se enfatiza en documentos como la "Nueva Agenda Urbana" (ONU-Hábitat, 2021), y los informes de la OMS sobre cómo integrar la salud en la planificación urbana (OMS & ONU-Hábitat, 2021).

Los cuatro grupos principales de ENT son: las enfermedades cardiovasculares (ECV), el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes mellitus tipo II (Franco et al., 2015). Un aspecto clave es que estas enfermedades son, en gran medida, prevenibles y sus factores de riesgo modificables (Fuster et al., 2014a), mediante intervenciones efectivas sobre factores de riesgo conductuales clave (Franco et al., 2015). Esto convierte su abordaje en un imperativo de salud pública y urbano (WHO, 2023f). La planificación y el diseño de entornos urbanos que promuevan estilos de vida activos y saludables emergen, por tanto, como una estrategia fundamental de prevención primaria y promoción de la salud, tal como lo postula la Carta de Ottawa (López-Fernández & Solar Hormazábal, 2017), y lo destacan diversos enfoques de urbanismo saludable (Fariña Tojo, 2022; Higuera García & Ezquiaga Domínguez, 2022; Corburn, 2017).

Las ECV lideran la mortalidad tanto dentro del grupo de ENT (Franco et al., 2015), como a nivel global general, estimándose unos 17.9 millones de muertes anuales atribuibles a ellas (OPS, 2021; Dhawan, 2020). Este grupo incluye principalmente las cardiopatías coronarias, como el infarto de miocardio, las enfermedades cerebrovasculares, como el accidente cerebrovascular (ACV), y las cardiopatías reumáticas (OPS, 2021; Dhawan, 2020). Más de cuatro de cada cinco muertes por ECV se deben a infartos y ACV, y aproximadamente un tercio de estas ocurren

prematuramente en personas menores de 70 años (OPS, 2021a). Esta elevada carga de mortalidad prematura por ECV tiene profundas implicaciones socioeconómicas y de desarrollo, especialmente en regiones como Latinoamérica.

En la región de Latinoamérica y el Caribe, las ECV son también la principal causa de mortalidad y discapacidad (OPS, 2021a), habiendo causado alrededor de 2 millones de muertes solo en 2019 (principalmente por cardiopatía isquémica y ACV) (OPS, 2021a). La "Estrategia y Plan de Acción sobre la Salud Urbana en las Américas" (OPS, 2011), ya señalaba la creciente carga de ENT en las ciudades de la región y la necesidad de abordarlas desde una perspectiva de determinantes sociales y ambientales (aspecto reforzado en el informe final de la Conferencia Sanitaria Panamericana sobre salud urbana (OPS, 2022)). Si bien las tasas de mortalidad por ECV estandarizadas por edad mostraron una tendencia a la disminución en la región entre 2000 y 2019, existen variaciones significativas entre países. Además, se observa que la carga absoluta de enfermedad tiende a aumentar fuera de los países de altos ingresos (OPS, 2021a). Esto sugiere que, a pesar de los avances, los beneficios no se distribuyen equitativamente y que los entornos urbanos en muchos países de LAC pueden estar contribuyendo a perpetuar o incluso exacerbar los riesgos cardiovasculares, muchas veces enmascarando profundas inequidades en salud como lo señala el informe "Ciudades Ocultas" de ONU-Hábitat (2010).

La probabilidad de morir prematuramente (entre 30 y 70 años) por alguna de las cuatro ENT principales en Latinoamérica y el Caribe era del 14.0% en 2019 (mayor en hombres), siendo el cáncer y las ECV las causas predominantes (OPS, 2021a). Factores demográficos como el envejecimiento poblacional, junto con procesos socioeconómicos como la globalización y, de forma crucial, la urbanización acelerada, han contribuido a consolidar a las ECV como la principal causa de muerte y discapacidad en Latinoamérica y el Caribe (ONU-Hábitat, 2019b). Un ejemplo de ello es Costa Rica, donde las enfermedades circulatorias son la primera causa de muerte desde 1970 (Ministerio de salud & UCR, 2020).

La rápida urbanización en LAC, a menudo caracterizada por un crecimiento no planificado y la proliferación de asentamientos informales, crea entornos que pueden ser inherentemente obesogénicos (Roda et al., 2016), y poco propicios para la salud cardiovascular (Feuillet et al., 2016). Esta situación se agrava especialmente en zonas del trópico húmedo con desafíos climáticos adicionales — como el estrés térmico que puede limitar la actividad física (Chang et al., 2022), o

la mayor exposición a vectores y a contaminación exacerbada por la humedad (JCU-Australia, 2021) —, factores que pueden incrementar la vulnerabilidad a las ECV y que se explorarán con mayor detalle en la Temática 2.4.

Esta panorámica de la magnitud y características de las ENT y ECV, con un foco en su impacto en Latinoamérica y el Caribe y su vinculación con la urbanización, sienta las bases para comprender por qué la evaluación y el diseño de barrios que sean cardiosaludables constituyen un objetivo prioritario de investigación y acción en salud pública y planificación urbana. Las siguientes secciones profundizarán en los factores de riesgo específicos y en cómo el entorno construido, particularmente en el trópico húmedo, modula estos riesgos, reforzando la justificación de la metodología de evaluación propuesta en esta tesis.

2.1.4. Factores de Riesgo Clave: obesidad, inactividad física, dieta inadecuada y desigualdades urbanas como ejes para entornos cardiosaludables

Existe un sólido consenso científico sobre los principales factores de riesgo conductuales modificables que impulsan la epidemia de ENT y ECV: el consumo de tabaco, el uso nocivo de alcohol, la inactividad física y las dietas malsanas (Fuster et al., 2014). Estos comportamientos pueden manifestarse fisiológicamente a través de factores de riesgo metabólicos como la hipertensión arterial, niveles elevados de glucosa en sangre, dislipidemias y el sobrepeso y la obesidad (César Fernández-Travieso, 2016b). Si bien el tabaco y el alcohol son cruciales, esta tesis se centrará primordialmente en la obesidad, la inactividad física y la dieta inadecuada, dada su fuerte interrelación con el entorno construido urbano y su impacto directo en la salud cardiovascular, aspectos centrales para la evaluación de barrios cardiosaludables.

La obesidad es una condición médica compleja y multifactorial (Maharana & Nsoesie, 2018), cuya prevalencia global casi se ha triplicado desde 1975 (Dhawan, 2020; Gómez, Quesada, et al., 2020a). Datos de la OMS indican que en 2015 se estimaba que más de 603 millones de adultos eran obesos (OMS, 2021c). La obesidad incrementa significativamente el riesgo de desarrollar ECV, diabetes tipo II, apnea del sueño, ciertos tipos de cáncer, osteoartritis y problemas de salud mental como la depresión (Dhawan, 2020). Su etiología involucra una interacción compleja entre factores genéticos, dietéticos, niveles de actividad física (Fuster et al., 2014a) y características del medio ambiente construido y social (Maharana &

Nsoesie, 2018). Es esta influencia del entorno –que puede promover o dificultar la actividad física y el acceso a alimentos saludables– la que sitúa a la obesidad como objetivo clave para la planificación de entornos cardiosaludables (Fariña et al., 2022). En el trópico húmedo, el estrés térmico (JCU-Australia, 2021b) puede limitar la actividad física al aire libre (Périard et al., 2021), influyendo indirectamente en la obesidad (Roda et al., 2016) , mientras que la disponibilidad de alimentos locales (Bilal et al., 2016) y patrones culturales de consumo (Wu et al., 2019) también son relevantes (Maharana & Nsoesie, 2018).

En Latinoamérica y el Caribe, la situación es particularmente preocupante (OMS, 2021c). En 2016, se estimaba que alrededor del 58% de los habitantes tenían sobrepeso y un 23% padecía obesidad, con tasas aún mayores en Centroamérica y el Caribe y afectando en mayor proporción a las mujeres (Guthold et al., 2020). Costa Rica, por ejemplo, ha visto quintuplicarse la obesidad entre 1975 y 2020 (Gómez et al., 2020b) y los planes nacionales reconocen la urgencia de abordar el sobrepeso y la obesidad infantil (Ministerio de salud, 2017). La obesidad infantil en LAC afecta al 7.2% de los menores de 5 años, con un aumento acelerado en países de ingresos bajos y medianos (Guthold et al., 2020), fenómeno vinculado al mayor consumo de productos muy procesados (OMS, 2021c), cuya disponibilidad en el entorno minorista es un factor crítico (UNICEF et al., 2020a; UNICEF-Uruguay et al., 2020).

La inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad por ENT a nivel mundial (WHO, 2023f), y se asocia a un aumento del riesgo de muerte del 20-30% (OMS, 2022). Globalmente, uno de cada cuatro adultos y tres de cada cuatro adolescentes no cumplen con las recomendaciones mínimas de actividad física (OMS, 2020a), tendencia que no ha mejorado desde 2001 y que tiende a aumentar con el desarrollo económico (OMS, 2020c). El entorno construido es determinante: la planificación y el diseño urbano pueden facilitar o dificultar la actividad física (OMS & ONU-Hábitat, 2021). En el trópico húmedo latinoamericano, las altas temperaturas, humedad y lluvias frecuentes (Tabla 2.10) son barreras adicionales significativas, exigiendo soluciones de diseño adaptadas (sombra, espacios cubiertos) (Villanueva Solís, 2015b), para crear entornos que promuevan un estilo de vida activo (Centre for Active Design NYC, 2010), y sean cardiosaludables (Cebrecos et al., 2019). El sedentarismo también representa un riesgo independiente (Dhawan, 2020). Datos sociodemográficos sobre patrones de actividad física en la región de LAC, como los del estudio ELANS, son cruciales para entender estas dinámicas (Fisberg, Kovalskys, Salas, Pareja Torres, et al.,

2017). La escasez de datos de calidad sobre estos comportamientos en algunos países de LAC, como Costa Rica, sigue siendo una limitación (Ministerio de salud & UCR, 2020).

La dieta malsana y la malnutrición en todas sus formas son problemas persistentes (UNICEF et al., 2020). El entorno urbano puede favorecer el consumo de alimentos muy procesados (WHO, 2019). La configuración del entorno alimentario barrial (disponibilidad, accesibilidad, asequibilidad y promoción de alimentos) es un componente esencial de un barrio cardiosaludable. La accesibilidad (económica y física) a alimentos saludables es clave (Fuster et al., 2014).

La inseguridad alimentaria afectó a unos 2.3 mil millones de personas en 2021 (FAO et al., 2022), y la nutrición deficiente contribuye a casi la mitad de las muertes en niños menores de 5 años (UN-Habitat & WHO, 2020). El entorno urbano, particularmente en barrios desfavorecidos, puede favorecer el consumo de alimentos muy procesados, densos en energía, grasas no saludables, azúcares y sodio, pero pobres en nutrientes esenciales, así como otros hábitos alimentarios perjudiciales. La configuración del entorno alimentario barrial, que incluye la disponibilidad, accesibilidad y asequibilidad (Cebrecos et al., 2019; Mackenbach et al., 2019; Bivoltsis et al., 2018), además de la promoción de alimentos saludables frente a los no saludables, es, por tanto, un componente esencial de un lugar que sea cardiosaludable (Fariña et al., 2022).

Las condiciones ambientales que afectan la producción agrícola –particularmente relevantes en el trópico húmedo, donde sequías e inundaciones pueden afectar la oferta y precios de productos frescos locales (ECKSTEIN et al., 2021), y los precios relativos (FAO, FIDA, OMS, 2020), influyen en las elecciones dietéticas (Avila-Palencia et al., 2022).

Finalmente, las desigualdades socioeconómicas actúan como un factor transversal determinante. Los pobres urbanos y otros grupos vulnerables en LAC y regiones tropicales sufren desproporcionadamente la carga de ENT y están más expuestos a los factores de riesgo (Pickett & Wilkinson, 2015), destacan estas disparidades. Estos grupos residen frecuentemente en entornos físicos más insalubres (Neira et al., 2016), lo que exacerba su vulnerabilidad (Eccles et al., 2019). El clima tropical húmedo puede intensificar estas inequidades (ONU-Hábitat, 2010), por ejemplo, en barrios informales de San José (BID-MSJ, 2019), la falta de espacios públicos seguros y sombreados (entorno) (J. Gamero-Salinas et al., 2021), sumado al intenso calor y humedad (clima) (Darrel J. et al., 2011), puede disuadir la actividad física

(comportamiento) (Périard et al., 2021), afectando desproporcionadamente a poblaciones de bajos ingresos (desigualdad) (Darrel J. et al., 2011), que no tienen acceso a alternativas privadas (OPS, 2022). Cualquier metodología de evaluación de barrios que busquen ser cardiosaludables debe incorporar una perspectiva de equidad, considerando los principios de "Salud en Todas las Políticas" y la gobernanza intersectorial para la salud (McQueen et al., 2015).

2.1.5. Riesgos Ambientales Urbanos y Salud Cardiovascular: Desafíos para Entornos Cardiosaludables en el Trópico Húmedo

El entorno urbano expone a la población a riesgos ambientales que tienen un impacto directo y significativo en la salud cardiovascular (Khraishah et al., 2022), lo que representa un obstáculo considerable para la creación de barrios que sean verdaderamente cardiosaludables, especialmente en el vulnerable contexto del trópico húmedo latinoamericano (OPS, 2021a). La contaminación del aire, tanto ambiental (exterior) como doméstica (interior), es reconocida como uno de los mayores riesgos ambientales para la salud a nivel mundial (WHO, 2022). Se estima que la contaminación del aire ambiental causa 4.2 millones de muertes prematuras anuales (WHO, 2022), y los efectos combinados de la contaminación ambiental y doméstica ascienden a entre 6.7 y 7 millones de muertes prematuras al año (Neira et al., 2016). Esta exposición incrementa la morbilidad y mortalidad por ECV y enfermedades respiratorias (OMS, 2021b). Específicamente, la exposición a material particulado fino (PM_{2.5}) se asocia con diversas ECV y condiciones cardiometabólicas (Russell McLendon & Treehugger, 2018). En el contexto del trópico húmedo latinoamericano, las fuentes de contaminación del aire pueden ser diversas, incluyendo emisiones vehiculares de flotas a menudo envejecidas, quemas agrícolas o de residuos, y polvo de caminos no pavimentados, cuya dispersión puede verse afectada por condiciones meteorológicas locales como la estabilidad atmosférica o los patrones de lluvia.

Además, la contaminación del aire interior, proveniente del uso de biomasa para cocinar en viviendas precarias, sigue siendo un problema relevante en muchos barrios de la región, afectando directamente la salud cardiovascular de sus habitantes. La carga global de morbilidad atribuible a la contaminación del aire es comparable, en magnitud, a la asociada a la dieta malsana y al tabaquismo (OMS, 2021b). Una vasta mayoría de la población mundial, y más del 90% de la población urbana, vive en lugares donde se exceden las Directrices de Calidad del Aire (OMS,

2021b), siendo la carga desproporcionadamente mayor en los países de ingresos bajos y medios, como se destaca en el documento de ONU- Hábitat “Integrating health in urban and territorial Planning” (UN-Habitat & WHO, 2020), sobre salud urbana, como los de Latinoamérica y el Caribe.

La interacción entre la contaminación del aire y la actividad física es compleja; existe evidencia que sugiere que altos niveles de contaminación pueden reducir e incluso anular los beneficios cardiovasculares de la actividad física realizada en exteriores (Tainio et al., 2021). Esto es particularmente problemático para el diseño de barrios que sean cardiosaludable en el trópico húmedo, ya que, si bien se busca fomentar la actividad física, la mala calidad del aire puede convertir esta recomendación en un riesgo adicional, especialmente si no se consideran estrategias de mitigación de la contaminación o el diseño de espacios verdes que actúen como barreras o filtros.

La contaminación acústica, generada principalmente por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo, también representa un riesgo significativo para la salud (Galea & Vlahov, 2005a). La exposición crónica al ruido ambiental se asocia con estrés fisiológico, alteraciones del sueño y un mayor riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica y otras enfermedades cardio metabólicas (Münzel et al., 2020). El ruido nocturno, en particular, es considerado un factor de riesgo importante (Münzel et al., 2020). Se postulan mecanismos que relacionan la exposición al ruido con daño vascular y cerebral (Galea & Vlahov, 2005a). El ruido ambiental causa una pérdida significativa de años de vida saludable; por ejemplo, se estima que el ruido del tráfico causa la pérdida de más de un millón de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) anualmente solo en Europa Occidental (OMS, 2020e). En las ciudades del trópico húmedo latinoamericano, la contaminación acústica puede verse exacerbada por la alta densidad de tráfico, el uso intensivo de motocicletas, la falta de barreras acústicas efectivas y, en algunos casos, por diseños de vivienda que, buscando ventilación natural, permiten una mayor penetración del ruido exterior. La planificación de barrios que sean cardiosaludable debe, por tanto, incorporar estrategias de mitigación del ruido, como la gestión del tráfico, el uso de superficies fonoabsorbentes, el diseño urbano que proteja las zonas residenciales y la promoción de edificaciones con mejor aislamiento acústico, aspectos que la "Guía para planificar ciudades saludables" (Fariña et al., 2022), también considera relevantes al abordar la calidad ambiental.

Además de la contaminación del aire y el ruido, otros riesgos ambientales urbanos como el efecto isla de calor urbana (Olivero-Lora et al., 2019), que puede ser particularmente intenso en el trópico húmedo debido a la combinación de altas temperaturas, humedad y la absorción de calor por superficies construidas, también tiene implicaciones directas para la salud cardiovascular, aumentando el estrés térmico y el riesgo de eventos cardiovasculares, especialmente en poblaciones vulnerables. La Nueva Agenda Urbana (ONU-Hábitat & CEPAL, 2018), reconoce la importancia de abordar estos desafíos ambientales para lograr ciudades sostenibles y saludables. La evaluación y el diseño de barrios que sean cardiosaludables en este contexto deben, por consiguiente, considerar la mitigación de estos riesgos ambientales como un componente esencial, lo que se explorará con mayor detalle en la Temática 2.4.

2.1.6. El Entorno Construido, Planificación Urbana y Salud: Una Perspectiva Crítica desde el Trópico Húmedo Latinoamericano

Como se ha explorado a lo largo de esta revisión, existe un consenso científico creciente y una base de evidencia sólida que respalda la influencia fundamental del entorno construido en la salud y el bienestar de las poblaciones (Bird et al., 2018; Grant, 2015; Mitchell & Thompson, 2014). El entorno construido, definido ampliamente como el espacio modificado por los seres humanos donde se desarrolla la vida diaria (Roof & Ngozi, 2008) —aunque su conceptualización precisa puede variar entre disciplinas (Lang & Rayner, 2012; Moffatt & Kohler, 2008)—, abarca no solo los aspectos físicos construidos (exteriores e interiores) y las redes de transporte, sino también los elementos naturales integrados (parques, cuerpos de agua), el entorno laboral y las dimensiones sociales, culturales y deportivas que se configuran en estos espacios (De Leeuw & Simos, 2017). Un "Entorno Saludable" se refiere específicamente a aquellas características del entorno construido que se relacionan positivamente con la salud física y mental de sus habitantes (NSW Centre for Population Health, 2020; Paine & Thompson, 2016), y que son esenciales para configurar barrios que sean cardiosaludables. La Tabla 2.8 profundiza en estos aspectos, detallando varios de estos nexos fundamentales.

Tabla 2.8: Factores Contextuales del Trópico Húmedo LAC y sus Implicaciones para Barrios Cardiosaludables.

Característica del Entorno Construido	Determinante(s) de Salud Clave y Mecanismo en Trópico Húmedo	Resultado(s) de Salud Asociado(s)	Cita bibliográfica
Diseño para la Movilidad Activa y Conectividad (adaptado climáticamente)	Fomenta la actividad física (AF) (caminar/bicicleta) al ofrecer rutas seguras, directas y confortables térmicamente (sombra, ventilación, protección lluvia/sol) Reduce dependencia del vehículo motorizado.	Mejora de la salud cardiovascular (reducción de sedentarismo, obesidad, HTA), salud mental, interacción social, y seguridad vial. Reduce exposición a contaminación del aire en rutas activas.	(Bird et al., 2018; OMS, 2020; Périard et al., 2021; Alue et al., 2022; (J. Gamero-Salinas et al., 2021).
Acceso y Calidad de Espacios Verdes Funcionales (adaptados al trópico)	Facilita la AF recreativa y el contacto con la naturaleza (efecto biofílico), reduce el estrés y la exposición al calor (isla de calor, confort térmico mediante sombra y evapotranspiración) (Aram et al., 2019), mejora la calidad del aire local y fomenta la cohesión social.	Mejora de la salud física (AF) y mental (reducción de estrés), potencial reducción de mortalidad por ECV, mitigación del estrés térmico (crucial en trópico húmedo), mejora del confort para la AF y la socialización.	(Galea & Vlahov, 2005; Nieuwenhuijsen et al., 2017; Higuera García, 2009; Fariña et al., 2022; Grullón – Penkova et al., 2020; Hwang et al., 2021).
Mezcla de Usos del Suelo (compacta, diversa y accesible)	Aumenta la proximidad a destinos cotidianos (trabajo, tiendas, servicios, ocio), fomentando desplazamientos activos (caminar/bicicleta) y reduciendo la dependencia del vehículo motorizado. Puede mejorar la vitalidad y seguridad de los espacios públicos.	Potencialmente menor obesidad/sobrepeso, mejora de perfiles lipídicos, reducción de riesgo de diabetes tipo II, mayor interacción social. En el trópico, crucial que los destinos sean accesibles por rutas confortables térmicamente.	(Grant, 2015; Bird et al., 2018)
Acceso a Entorno Alimentario Saludable (asequible y culturalmente apropiado en el trópico)	Facilita mejores patrones dietéticos (mayor consumo de frutas, verduras frescas, legumbres; menor consumo aquellos muy procesados) al aumentar la disponibilidad, visibilidad y asequibilidad de opciones saludables. Considera la relevancia de mercados locales/ferias en LAC.	Menor riesgo de obesidad, sobrepeso y ENT relacionadas (especialmente ECV y diabetes tipo II), mejora de la salud metabólica y la seguridad alimentaria y nutricional.	(Díez et al., 2016; FAO, 2020; FAO et al., 2022).
Vivienda Adecuada y Saludable (adaptada al clima)	Reduce la exposición a contaminantes interiores, estrés térmico (mediante diseño bioclimático,	Mejora de la salud respiratoria y cardiovascular (reducción de estrés por	(WHO, 2018; OPS, 2022; J. Gamero-Salinas et al., 2021).

tropical, con servicios básicos y segura)	ventilación, materiales adecuados (J. Gamero-Salinas et al., 2021), hacinamiento, ruido y exposición a vectores de enfermedades (dengue, zika). Asegura acceso a agua potable y saneamiento.	calor, mejora del sueño, menor HTA), salud mental, y menor morbilidad por enfermedades infecciosas tropicales. Crucial en asentamientos informales de LAC.	
Diseño Urbano Sensible al Agua y Resiliente (SUDS adaptados al trópico)	Reduce riesgos de inundaciones (frecuentes y severas en trópico húmedo (Eccles et al., 2019), mejora calidad del agua, crea espacios públicos multifuncionales con vegetación que pueden mejorar microclima y biodiversidad.	Menor exposición a aguas contaminadas y enfermedades asociadas, reducción de estrés por desastres, potencial mejora de salud mental y oportunidades para AF. Mitiga proliferación de vectores en aguas estancadas.	(Grullón – Penkova et al., 2020; Alue et al., 2022; Ramsay et al., 2022; J. Gamero-Salinas et al., 2021).
Infraestructura para Transporte Activo Segura, Conectada y Confortable (adaptada al trópico)	Fomenta el uso de bicicleta y caminata como modos de transporte habitual, reduce sedentarismo y dependencia del vehículo privado. Requiere rutas seguras (separadas del tráfico, bien iluminadas, vigiladas), continuas y con protección climática (sombra, refugios para lluvia).	Mejora de la salud cardiovascular (control de peso, HTA, lípidos), reducción de obesidad, mejoras en salud mental (menor estrés por tráfico), menor riesgo de accidentes de tráfico si está bien diseñada.	(Bird et al., 2018)
Reducción de Exposición a Contaminación del Aire y Ruido a Nivel Barrial (con diseño y planificación)	Menor inflamación sistémica, menor estrés oxidativo, mejor calidad del sueño, menor estrés fisiológico y psicológico. Se logra mediante barreras vegetales, distancia a fuentes, gestión de tráfico, materiales fonoabsorbentes.	Menor riesgo de desarrollo y exacerbación de ECV (hipertensión, infartos, ACV), mejor salud respiratoria, mejor salud mental y bienestar general.	(Neira et al., 2016; Münzel et al., 2020; OPS, 2022).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la bibliografía mostrada en la tabla.

El entorno construido puede fomentar o dificultar la adopción de comportamientos saludables como la actividad física regular, la interacción social positiva y el acceso a una alimentación saludable, todos ellos factores clave para abordar problemas como la obesidad y las ECV (Fuster et al., 2014). Diversas características del vecindario —tales como la densidad residencial, la facilidad para la movilidad activa (caminar, andar en bicicleta), la mezcla de usos del suelo, la conectividad de la red vial, el acceso a servicios, espacios verdes y fuentes de alimentos saludables (Barton et al., 2021b)—, se han asociado consistentemente tanto con determinantes intermedios clave (niveles de actividad física, patrones dietéticos, capital social, percepción de seguridad) como con resultados finales de salud (peso corporal, prevalencia de diabetes e hipertensión, salud mental, síndrome metabólico), incluso después de controlar por variables individuales (Grant, 2015). No obstante, la simple aplicación de estos principios generales de planificación saludable, a menudo derivados de estudios en el Norte Global, resulta insuficiente y requiere una profunda adaptación y crítica cuando se traslada al trópico húmedo latinoamericano. Esta subsección argumenta que, sin una reorientación contextualizada, dichos principios pueden no solo ser ineficaces, sino incluso exacerbar vulnerabilidades.

Por ejemplo, si bien la provisión de espacios verdes es un principio universalmente aceptado para promover la salud (WHO Regional Office for Europe, 2016), su diseño y función en el trópico húmedo LAC debe priorizar la mitigación del estrés térmico mediante sombra arbórea densa (Aram, Higuera García, et al., 2019) y estrategias de ventilación (Sari, 2021), la resiliencia a inundaciones recurrentes (Eccles et al., 2019), y la seguridad real y percibida en contextos de alta vulnerabilidad social (ONU-Hábitat, 2010), aspectos que las guías de diseño de climas templados a menudo subestiman o no consideran con la urgencia requerida. Un parque sin sombra adecuada, por ejemplo, en la ciudad de San José, Costa Rica, puede convertirse en un espacio subutilizado o incluso peligroso durante gran parte del día debido a la intensa radiación solar y el calor.

De manera similar, las estrategias para fomentar la movilidad activa del Centre for Active Design NYC (2013) y de la Ciudad Paseable de Dauden et al. (2014a), deben ir más allá de la provisión de ciclovías o aceras, pues el trópico húmedo LAC requiere un diseño que ofrezca protección continua contra la radiación solar intensa y las lluvias torrenciales, garantice la seguridad personal en tramos

vulnerables –un problema agudo en muchas ciudades de la región (OECD-The World Bank, 2020), y se integre con un sistema de transporte público eficiente, considerando las largas distancias y la topografía de muchas ciudades de la región.

En este marco, la planificación urbana y territorial, entendida como el proceso técnico y político, de naturaleza transdisciplinar, que ordena el uso del suelo y guía el desarrollo físico de pueblos y ciudades (Lawrence & Gatzweiler, 2017), emerge como una herramienta crucial para gestionar el entorno construido y, por ende, para abordar la salud urbana y promover la equidad (Sallis et al., 2016). La Planificación Urbana Saludable (PUrS) busca explícitamente crear lugares saludables e influir positivamente en los determinantes sociales. HUDU (2017), en su "Healthy Urban Planning Checklist" ofrece un ejemplo de cómo se busca integrar la salud en los procesos de planificación, aunque, como se discutió, requiere adaptación). Una planificación deficiente, descontrolada o centrada únicamente en aspectos económicos, por otro lado, puede contribuir significativamente a la carga de enfermedad en los entornos urbanos UN-Hábitat & WHO (2020). La planificación impacta la salud a través de vías tanto directas como indirectas (Lowe et al., 2019), y posee el potencial, si se diseña e implementa adecuadamente, de mitigar desigualdades en salud existentes (Acero Caballero et al., 2019). La "Guía para planificar ciudades saludables" (Fariña et al., 2022), es un ejemplo de cómo la planificación puede orientarse proactivamente hacia la salud.

Sin embargo, la implementación efectiva de una planificación urbana saludable en el trópico húmedo latinoamericano enfrenta desafíos significativos relacionados con la gobernanza y la participación ciudadana. La fragmentación institucional, la escasez de recursos, los ciclos políticos cortos y, en algunos casos, la corrupción, pueden obstaculizar la adopción y continuidad de políticas y planes orientados a la salud (McQueen et al., 2015). Adicionalmente, la necesidad de una participación ciudadana genuina y efectiva, especialmente de las comunidades en asentamientos informales que a menudo son las más afectadas por entornos no saludables, es un requisito indispensable pero difícil de lograr en la práctica (WHO, 2023d). Estos factores de gobernanza y participación condicionan profundamente la viabilidad de cualquier estrategia de mejora, incluyendo la creación de barrios cardiosaludables.

Este potencial es especialmente relevante para abordar los desafíos específicos de Latinoamérica y el Caribe en el contexto del clima tropical húmedo y el cambio climático, tales como la segregación socioespacial, el acceso inequitativo a entornos

saludables y seguros, los riesgos hidrogeológicos y la inseguridad alimentaria, entre otros (PNUD-ONU, 2020a). La creación de barrios que sean cardiosaludables en esta región implica, necesariamente, una planificación que sea sensible al clima (considerando, por ejemplo, los principios del urbanismo ecosistémico (Rueda Palenzuela, 2019), para la gestión de flujos de energía y materia), que promueva la resiliencia ante eventos extremos, que asegure el acceso equitativo a infraestructuras y servicios que fomenten la salud, y que aborde las vulnerabilidades particulares de los asentamientos informales. La evaluación de estos entornos, por tanto, debe ser capaz de capturar estas dimensiones complejas e interrelacionadas, subrayando la insuficiencia de herramientas de evaluación no adaptadas y la necesidad de enfoques específico y contextualizado que esta tesis se propone desarrollar para determinar el potencial de un barrio (Higueras, 2015), para ser cardiosaludable (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022).

2.1.7. Principales Conceptos Fundamentales de la Salud Urbana y su Aplicación en la Planificación de Barrios Cardiosaludables

La aspiración de crear barrios cardiosaludables en el complejo contexto del trópico húmedo latinoamericano se fundamenta en una serie de conceptos clave emanados del campo de la salud urbana y la promoción de la salud. Estos conceptos no solo enmarcan la problemática, sino que también orientan la identificación de brechas en los enfoques existentes y justifican la necesidad de la metodología evaluativa que esta tesis propone.

La complejidad inherente a la salud urbana exige superar los enfoques monodisciplinarios y sectoriales tradicionales, los cuales a menudo pierden de vista los efectos sinérgicos, los posibles conflictos entre objetivos sectoriales y la necesaria coherencia espacial de las intervenciones (Diez Roux, 2007). Se requiere, por tanto, una visión integral y sistémica que reconozca la profunda interconexión entre los factores físicos, sociales, económicos, ambientales y conductuales que configuran la salud en las ciudades (WHO, 2019), especialmente al considerar cómo estos factores interactúan para determinar si un barrio es o no cardiosaludable.

La colaboración intersectorial se presenta, en consecuencia, como indispensable para materializar esta visión integral y abordar eficazmente los determinantes de la salud (Verma et al., 2017). Es fundamental que profesionales y tomadores de decisiones de la salud pública, el urbanismo, el transporte, la vivienda, el medio ambiente, la educación y otros sectores relevantes trabajen de manera conjunta.

El manual de la OMS y ONU-Hábitat (2021), sobre integración de la salud en la planificación, subraya esta necesidad de colaboración para lograr entornos urbanos saludables. Este enfoque multidisciplinar es particularmente relevante en el trópico húmedo latinoamericano, donde las soluciones a los problemas de salud urbana, como la creación de barrios que sean cardiosaludables, a menudo requieren la integración de conocimientos sobre diseño bioclimático (J. Gamero-Salinas et al., 2021), gestión de riesgos naturales (Eccles et al., 2019), infraestructura verde adaptada (Ward Thompson et al., 2016), y dinámicas socioeconómicas locales (Carmichael et al., 2012).

Lograr esto implica superar las barreras o "silos" disciplinares y administrativos (Glanz et al., 2016), desarrollar capacidades para el trabajo conjunto, compartir conocimientos y datos, identificar objetivos comunes y asegurar la voluntad política y el compromiso organizacional necesarios (Rogerson et al., 2020). Herramientas como la Evaluación de Impacto en Salud (EIS) y el enfoque de Salud en Todas las Políticas (HiAP) buscan precisamente facilitar esta integración intersectorial (Rogerson et al., 2020). La OMS define la STP como un "enfoque de las políticas públicas en todos los sectores que tiene sistemáticamente en cuenta las consecuencias de las decisiones para la salud, busca sinergias y evita los efectos perjudiciales para la salud con el fin de mejorar la salud de la población y la equidad sanitaria" (McQueen et al., 2015). Sin embargo, la aplicación efectiva de EIS y STP para la evaluación específica de cómo un barrio puede ser más cardiosaludable en el trópico húmedo requiere una adaptación de estas herramientas para considerar los factores de riesgo y las características ambientales propias de este contexto (Vailshery et al., 2013).

Sumado a lo anterior, y a pesar de los avances logrados, persisten desafíos significativos para la promoción efectiva de la salud urbana y, en particular, para el desarrollo y evaluación de barrios que sean cardiosaludable. La falta de consenso en definiciones clave dificulta la comparación y medición (Nebot & Berlanga, 2016). La evidencia sobre la efectividad de intervenciones específicas, particularmente en lo que respecta a la reducción de desigualdades, es en ocasiones escasa, no concluyente o difícil de generalizar (Bird et al., 2018). La evaluación rigurosa de intervenciones y políticas urbanas complejas enfrenta importantes retos metodológicos y de disponibilidad de datos adecuados y desagregados a escala local (Elsey et al., 2016). Crucialmente, como ya se mencionó, la investigación sigue estando subrepresentada en las regiones que experimentan el crecimiento urbano más rápido y enfrentan mayores vulnerabilidades, como Latinoamérica y el Caribe

y los trópicos húmedos (Ding et al., 2022), limitando severamente la base de evidencia contextualizada necesaria para desarrollar metodologías de evaluación de barrios que sean cardiosaludable y que sean efectivas en estos entornos.

Además, la inercia institucional y las resistencias del mercado a menudo impiden que las políticas públicas y las prácticas de planificación reflejen plenamente la evidencia científica acumulada sobre entornos saludables (Sallis et al., 2016), y aquello que no se considera prioritario en las políticas difícilmente se integra de forma efectiva en los procesos de planificación. Como señalan Fariña et al. (2022), en la "Guía para planificar ciudades saludables", la voluntad política y la integración de la salud en la agenda urbana son fundamentales. Estos desafíos globales se ven a menudo exacerbados en el trópico húmedo por la escasez de recursos, la debilidad institucional en algunos contextos, y la complejidad adicional que impone la adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos naturales.

Oportunidades Emergentes para la Salud Urbana y los Barrios Cardiosaludables

A pesar de estos desafíos, también emergen oportunidades significativas. La creciente conciencia global sobre la interconexión entre salud, ambiente y desarrollo, reflejada en los ODS y la Nueva Agenda Urbana (ONU-Hábitat & CEPAL, 2018), crea un impulso político favorable. Los avances tecnológicos en la recolección y análisis de datos espaciales y de salud (SIG, sensores remotos, big data) ofrecen nuevas herramientas para la investigación y la evaluación, siempre que se adapten a las condiciones y se garantice un uso ético y equitativo. Asimismo, el reconocimiento de la importancia del conocimiento local y la participación comunitaria en la planificación urbana puede llevar a soluciones más contextualizadas y sostenibles para crear barrios que sean cardiosaludable, incluso en el trópico húmedo. La Carta de Ottawa (López-Fernández & Solar Hormazábal, 2017), ya enfatizaba la necesidad de fortalecer la acción comunitaria y crear entornos de apoyo, principios que siguen siendo vitales. La "Guía para planificar ciudades saludables" de Fariña et al., (2022), y su énfasis en la acción y el diagnóstico participativo a nivel de barrio, representan un ejemplo de cómo traducir estos principios en práctica (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022).

Síntesis y Nexos con la Propuesta de Tesis

En síntesis, esta Temática 1 (Sección 2.1) ha delineado la complejidad de la salud urbana, la magnitud de la carga de ENT/ECV global y su particular severidad en Latinoamérica y el Caribe, la relevancia de factores de riesgo clave como obesidad, inactividad y dieta malsana en el contexto urbano, y el papel crucial pero desafiante del entorno construido y la planificación urbana como determinantes y potenciales modificadores de la salud. El énfasis en el contexto crítico de Latinoamérica y el Caribe y los climas tropicales húmedos ha sido transversal, destacando sus vulnerabilidades específicas y las oportunidades para la innovación. Se evidencia así la necesidad apremiante de adoptar enfoques más integrados, colaborativos y basados en evidencia contextual a escala local, para avanzar hacia la creación de ciudades resilientes, barrios que sean cardiosaludables, equitativos y sostenibles. La identificación precisa de las brechas en los enfoques de evaluación actuales, especialmente en lo referente a su aplicabilidad al trópico húmedo latinoamericano para fomentar entornos que sean cardiosaludables –particularmente la falta de herramientas que integren de forma operativa los múltiples factores contextuales (climáticos, socio-urbanos, de datos) y que sean específicamente diseñadas para evaluar el potencial de un barrio para la salud cardiovascular– constituye el nexo fundamental que justifica la propuesta metodológica de esta tesis. Para ello, la siguiente temática (2.2) profundizará en cómo las características particulares del entorno construido en el trópico húmedo latinoamericano influyen directamente en los factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares.

2.2. El Entorno Construido Tropical Húmedo y su Impacto en la Salud Cardiovascular

Habiendo establecido en la Temática 2.1 la insuficiencia de los marcos evaluativos de salud urbana actuales y los desafíos metodológicos inherentes al contexto del trópico húmedo latinoamericano, esta sección profundiza en CÓMO las características PARTICULARES del entorno construido en esta región (vivienda, informalidad, acceso a servicios, espacios públicos, sistemas alimentarios locales, etc.) influyen directamente en los factores de riesgo (obesidad, dieta, actividad física) para las ECV. Este análisis se enfoca en el QUÉ y el CÓMO de la interacción entre el entorno físico particular del trópico húmedo LAC y dichos factores de riesgo, elementos centrales que una metodología de evaluación adaptada, como la

que propone esta tesis, debe ser capaz de considerar y medir de forma precisa (Paine & Thompson, 2016; Hartig et al., 2014; Mitchell & Thompson, 2014).

Se reconoce, sin embargo, que la aplicación de medidas preventivas mediante la planificación urbana saludable enfrenta aún barreras significativas (De Leeuw & Simos, 2017). El análisis se apoya en herramientas como las ofrecidas por la Geografía de la Salud para comprender estas relaciones espaciales (Gurrutxaga, 2019), y adopta un enfoque ecológico que integra el entorno construido en la salud pública (Reis et al., 2015a), considerando el "desajuste" evolutivo entre los seres humanos y sus condiciones de vida modernas como un reto clave (Lang & Rayner, 2012). Este "desajuste"⁶ puede ser especialmente pronunciado en el trópico húmedo, donde los modelos de urbanización importados de climas templados a menudo no responden adecuadamente a las necesidades de confort térmico, protección contra lluvias intensas o fomento de la biodiversidad local, factores todos ellos con implicaciones para la salud cardiovascular (Chang et al., 2022).

2.2.1. Factores y Características del Entorno Construido y su Relación con la Salud Cardiovascular y la Obesidad en el Trópico Húmedo Latinoamericano

Para comprender adecuadamente la relación entre el entorno construido, la salud cardiovascular y la obesidad, es fundamental situarla en el contexto específico del clima tropical húmedo, predominante en gran parte de Latinoamérica y el Caribe. Como se mencionó, esta región se localiza geográficamente entre los trópicos de Cáncer y Capricornio (Harding et al., 2014a), y se caracteriza por temperaturas medias anuales elevadas (>20-25°C), precipitaciones abundantes y alta humedad relativa (entre 60-80% frecuentemente) (Kottek et al., 2006).

Si bien muchas de estas características se combinan para formar los diversos climas de los trópicos, que incluyen no solo las zonas más húmedas sino también los desiertos más secos del mundo, las comunidades en el trópico húmedo son particularmente vulnerables a desastres naturales como sequías o inundaciones, y a menudo se localizan en áreas con menor desarrollo, menos disponibilidad de

⁶ El concepto de "desajuste evolutivo" o "discordancia" (evolutionary mismatch) en salud pública sugiere que muchas enfermedades crónicas modernas surgen de la incongruencia entre el entorno y estilo de vida para el que los humanos evolucionaron y los entornos modernos, a menudo sedentarios y con dietas hipercalóricas. En el contexto urbano tropical, este desajuste puede manifestarse en la adopción de diseños urbanos que no consideran las particularidades climáticas, llevando a una menor actividad física al aire libre o a un mayor estrés térmico.

recursos e infraestructura física y humana limitada, junto con alta desigualdad e inestabilidad política, dificultando la resiliencia (Harding et al., 2014a). Su clima está modulado por complejas interacciones océano-atmósfera y fenómenos como la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y El Niño-Oscilación del Sur (ENSO), que generan una considerable variabilidad climática interanual y decadal, incluyendo la alternancia de sequías e inundaciones (Amador et al., 2016). Estas condiciones climáticas basales tienen una influencia directa en cómo se diseñan, utilizan y experimentan los entornos construidos, afectando desde el confort térmico en espacios públicos y viviendas hasta las oportunidades para la actividad física al aire libre, factores todos ellos cruciales para la creación de barrios que sean cardiosaludables.

Aunque las áreas urbanas de Latinoamérica y el Caribe no son históricamente grandes emisoras de GEI, desempeñan papeles cruciales en el ámbito del cambio climático. Por un lado, son fuentes crecientes de emisiones y, por otro, puntos críticos de vulnerabilidad a inundaciones, olas de calor y otros peligros que el calentamiento global agrava (Hardoy & Romero Lankao, 2011).

Esta dualidad crea desafíos y oportunidades únicas para la planificación. La creación de barrios cardiosaludables en este contexto exige, por tanto, integrar estrategias de mitigación y adaptación, reconociendo que las poblaciones más vulnerables a los impactos climáticos son a menudo las más afectadas por las ECV (Verdaguer Viana-Cárdenas et al., 2015).

Los cambios en los sistemas climáticos han llevado al aumento de fenómenos extremos y su intensidad (Diffenbaugh et al., 2017), afectando principalmente áreas de riesgo donde viven personas vulnerables (Bouwer, 2019), como las zonas urbanas donde se concentra la población (ONU-Hábitat, 2017; ONU-Hábitat, 2022). Estos y otros Factores Contextuales Clave del Entorno Tropical Húmedo en Latinoamérica y el Caribe se detallan en la tabla 2.9. Las megaciudades de América Latina estarían entre las más afectadas (Hardoy & Romero Lankao, 2011). Las actividades urbanas son responsables de alrededor del 70% de las emisiones globales de CO₂ (IPCC, 2014), haciendo de las ciudades parte del problema y del escenario de sus impactos, como los relacionados con la salud cardiovascular (Gilmore et al., 2023; OPS, 2021a). Por ello, las intervenciones a nivel de barrio que promuevan la movilidad activa, la eficiencia energética en edificaciones y la infraestructura verde no solo pueden mejorar la salud cardiovascular, sino también contribuir a la mitigación del cambio climático.

Tabla 2.9: Interrelación entre Características del EC del Trópico Húmedo LAC, Salud Cardiovascular/Obesidad y Estrategias de Adaptación.

Factor Contextual Clave (LAC/Tropical)	Características / Manifestaciones Principales	Implicaciones para Salud/Vulnerabilidad (y para el diseño/evaluación de Barrios Cardiosaludables)	Citas bibliográficas
Clima Tropical Húmedo	Altas Temperaturas sostenidas (>20-25°C), alta humedad relativa (60-80%+), lluvias torrenciales frecuentes y/o estacionales, alta radiación solar. Largos periodos de sequías.	Alto Estrés térmico crónico (dificulta actividad física al aire libre, afecta calidad del sueño, exacerba ECV preexistentes); condiciones propicias para vectores de enfermedades (dengue, zika, chikungunya); riesgos de inundación/sequía (impactan infraestructura, acceso a alimentos/agua potable, seguridad). Estos factores obligan a que el diseño de barrios cardiosaludables priorice la mitigación del calor, la gestión del agua y la protección contra vectores.	(Peel et al., 2007; Kottek et al., 2006; Cabos et al., 2019; Chang et al., 2022; Eccles et al., 2019).
Vulnerabilidad al Cambio Climático	Considerada una región "punto caliente" (hotspot) del CC; aumento de temperatura y de la frecuencia/intensidad de eventos extremos (olas calor, lluvias intensas, huracanes, inundaciones, deslizamientos).	Mayor riesgo de desastres hidrogeológicos y olas de calor, con impacto directo en salud (golpes de calor, trauma, enfermedades transmitidas por agua/vectores); inseguridad alimentaria y del agua. Socava la resiliencia y sostenibilidad de barrios cardiosaludables al dañar espacios verdes, rutas activas y acceso a servicios básicos, afectando desproporcionadamente a los más vulnerables.	(IPCC, 2022; Giorgi, 2006; Alatorre et al., 2020; Patricola & Wehner, 2018; Aram et al., 2019; Villanueva, 2019).
Urbanización Acelerada y Desordenada en Latinoamérica	Altas tasas de urbanización y población urbana, crecimiento a menudo no planificado, expansión sobre zonas de riesgo (laderas, riberas).	Expansión sobre zonas de riesgo; profundización de desigualdades espaciales y socioeconómicas; déficit de infraestructura adaptada y servicios básicos. Resulta en barrios con diseño deficiente, sin suficientes áreas verdes funcionales y resilientes, con alta contaminación y ruido, y entornos alimentarios obesogénicos, dificultando estructuralmente que sean cardiosaludables.	Harding et al., 2014b; ONU_Hábitat, 2022; ONU-Hábitat, 2023.

Precariedad Urbana / Barrios Marginales	Aproximadamente un 25% de la población urbana de LAC (cerca de 110 millones de personas) en asentamientos informales/vivienda inadecuada.	Exposición a riesgos múltiples (ambientales, climáticos, sanitarios); menor resiliencia; profundas desigualdades espaciales y de acceso. Limita severamente la implementación de infraestructura básica para un entorno cardiosaludable (aceras seguras y sombreadas, parques de calidad, saneamiento adecuado, acceso a agua potable); fomenta entornos alimentarios obesogénicos, diseño inseguro, y alta exposición a ruido y contaminación.	(Cities Alliance & UNOPS, 2024; ONU-Hábitat & CEPAL, 2018; J. Hardoy & Romero Lankao, 2011).
Pobreza y Desigualdad	Alta concentración de pobreza (especialmente en trópicos), extrema desigualdad sanitaria, social, espacial en ciudades de LAC.	Menor capacidad de adaptación individual y comunitaria; acceso limitado a recursos, infraestructuras resilientes y servicios de salud/prevenición; mayor exposición a riesgos ambientales y climáticos; menor nivel educativo y de oportunidades. Impide el acceso a elementos clave de un barrio cardiosaludable (alimentos nutritivos y asequibles, espacios seguros y confortables para recreación, atención sanitaria), perpetuando ciclos de mala salud cardiovascular y vulnerabilidad.	(Harding et al., 2014a; ONU-Hábitat, 2021; OPS, 2022; World Bank Group, 2024, ACNUR, 2024).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la bibliografía mostrada en la tabla.

Latinoamérica y el Caribe no solo es una región predominantemente tropical y húmeda, sino también una de las más activas urbanísticamente del mundo (Harding et al., 2014a), y es reconocida como un "punto caliente" del cambio climático, siendo altamente vulnerable a sus efectos (Giorgi, 2006). Las proyecciones climáticas indican un calentamiento considerable en las próximas décadas (1-2°C para 2050) (Pérez-Villalona et al., 2015), y un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos como huracanes, lluvias torrenciales, inundaciones, olas de calor y sequías (Sun et al., 2018). Estos cambios tienen implicaciones directas en la seguridad alimentaria regional, afectando tanto la producción agrícola como la accesibilidad física y económica a los alimentos debido a la inestabilidad inherente en los mercados (FAO et al., 2022), lo cual impacta directamente uno de los pilares para un estilo de vida cardiosaludable: la dieta (MOUZO, 2022).

Estos crecientes riesgos climáticos no actúan en el vacío, sino que se superponen e interactúan con desafíos socioeconómicos y urbanos preexistentes. En Latinoamérica y el Caribe, estos incluyen una pobreza persistente (Harding et al., 2014), una marcada desigualdad socioeconómica y espacial (ONU-Hábitat, 2018) y una urbanización acelerada y a menudo no planificada. El informe del World Bank Group (2024) sobre pobreza y prosperidad destaca la gravedad de estos desafíos.

Esta confluencia de factores se traduce en una alta prevalencia de barrios marginales y asentamientos informales, donde reside aproximadamente una cuarta parte de la población urbana de la región (ONU-Hábitat & CEPAL, 2018). Por tanto, la evaluación del potencial cardiosaludable de los barrios en este contexto debe, ineludiblemente, considerar estas capas de vulnerabilidad acumulada (ONU-Hábitat, 2010) y las barreras estructurales que enfrentan sus habitantes (ONU-Hábitat, 2022).

Las comunidades en los trópicos, y en particular los residentes de asentamientos precarios, son especialmente vulnerables a los impactos combinados del cambio climático y los déficits urbanos crónicos (Harding et al., 2014; Torres et al., 2024). Su vulnerabilidad se debe a factores interrelacionados: una infraestructura de servicios básicos limitada, una menor capacidad de adaptación individual e institucional (Bouwer, 2019) y la frecuente ubicación de estos barrios en zonas expuestas a riesgos como inundaciones o deslizamientos de tierra (Hardoy & Romero Lankao, 2011).

Esta situación tiene consecuencias directas para la salud. Los factores mencionados no solo aumentan los riesgos sanitarios, sino que también limitan las oportunidades para adoptar comportamientos cardiosaludables, como realizar actividad física de forma segura (Périard et al., 2021) o acceder a atención preventiva (Brondeel et al., 2014). Esto refuerza la necesidad de desarrollar metodologías de evaluación del entorno construido que sean sensibles a la equidad (Katz et al., 2015) y a la vulnerabilidad específica del trópico húmedo (Bilal et al., 2016; Chang et al., 2022; Périard et al., 2021).

2.2.2. Características del Entorno Construido y su Relación con la Salud en el Contexto Tropical Húmedo

El entorno construido, en sus múltiples dimensiones, ejerce una influencia determinante en la salud cardiovascular y la obesidad de las poblaciones urbanas. No obstante, la manifestación y el impacto de estos factores ambientales varían

significativamente y adquieren particularidades críticas en el contexto del trópico húmedo latinoamericano, donde las condiciones climáticas (altas temperaturas, humedad, lluvias intensas), los patrones de urbanización (crecimiento acelerado, alta informalidad, desigualdad socioespacial) y las especificidades socioeconómicas y culturales, previamente delineado (Subsección 2.2.1), configuran interacciones únicas y complejas. A continuación, se analizan algunos de los factores más relevantes del entorno construido, centrando la discusión en cómo sus características distintivas en esta región inciden directamente en los mecanismos de la obesidad y las ECV, y por qué los enfoques de evaluación genéricos resultan insuficientes:

Diseño y Morfología Urbana (Densidad, Usos del Suelo, Conectividad)

La literatura internacional establece una relación clara: una mayor densidad residencial, la mezcla de usos del suelo y una alta conectividad vial suelen fomentar la actividad física a través del transporte activo (Frank et al., 2006; Sallis et al., 2004). Sin embargo, en el trópico húmedo de América Latina y el Caribe (LAC), esta fórmula no es tan simple. Aquí, el confort térmico y la seguridad actúan como factores críticos que pueden anular los beneficios de un buen diseño urbano.

Para que barrios densos y con usos mixtos realmente incentiven la caminata o el ciclismo, deben cumplir condiciones específicas. Es fundamental que las rutas peatonales y ciclistas ofrezcan protección solar continua (ya sea con árboles o estructuras), cuenten con superficies que no aumenten la sensación de calor (Villanueva Solís, 2015b) y garanticen una alta percepción de seguridad frente a la delincuencia y el tráfico (Dirección de Planificación y Evaluación Urbana, 2016).

La ausencia de estas condiciones, un problema común en la región, se ve agravada por factores climáticos como la radiación solar directa y las lluvias torrenciales (Eccles et al., 2019). Esto genera una paradoja: un entorno teóricamente caminable provoca una mayor dependencia del transporte motorizado, incluso para trayectos cortos. De este modo, en lugar de promover la salud, se contribuye al sedentarismo, la obesidad y un mayor riesgo cardiovascular (Dauden et al., 2014).

Vivienda y Entorno Residencial

La calidad de la vivienda en el trópico húmedo LAC es un determinante directo del riesgo cardiovascular. Frecuentemente caracterizada por la autoconstrucción en asentamientos informales (ONU-Hábitat, 2023), emplea materiales con alta absorptividad térmica —como techos de lámina metálica sin aislamiento— y

presenta diseños con ventilación natural deficiente (Gamero-Salinas et al., 2020). El discomfort térmico crónico resultante puede impactar negativamente la calidad del sueño y aumentar el estrés fisiológico (Chang et al., 2022), factores directamente ligados a la salud cardiovascular.

A esto se suma la falta de saneamiento básico adecuado. La carencia de conexión a alcantarillado y la exposición a humedad y moho —condiciones comunes en barrios vulnerables (Cities Alliance & UNOPS, 2021; Ministerio de Salud, 2019)— incrementan la exposición a riesgos respiratorios y a vectores de enfermedades como el dengue o el zika. Estas afecciones, a su vez, pueden mermar la salud general y la capacidad de mantener un estilo de vida activo, contribuyendo indirectamente a la obesidad y las ECV (HARDING et al., 2019; Sallis et al., 2012).

Espacios Públicos y Verdes

La eficacia de los espacios públicos y verdes en el trópico húmedo de América Latina y el Caribe (LAC) depende de desafíos muy específicos. Aunque su importancia es ampliamente reconocida para promover la actividad física (WHO Regional Office for Europe, 2016), reducir el estrés (Aram et al., 2019) y fomentar la cohesión social (Harding et al., 2014b; Hobbs et al., 2017; Maass et al., 2016), su utilidad real está condicionada por su diseño y contexto.

El principal obstáculo es la adaptación climática (Nieuwenhuijsen, 2024). Los espacios que carecen de suficiente cobertura arbórea para dar sombra o que cuentan con mobiliario urbano que acumula calor se vuelven inutilizables durante gran parte del día (Villanueva Solís, 2015). Otro factor determinante es la seguridad y el mantenimiento. La percepción de inseguridad y un mal estado de conservación limitan drásticamente el uso de estos espacios (Bengtsson et al., 2024; D'Alessandro, 2020; C. W. Thompson et al., 2014), un problema frecuente en muchos barrios de LAC (Morency et al., 2018). En conclusión, si un espacio verde no ofrece confort térmico y seguridad, no puede contribuir eficazmente a la construcción de un barrio cardiosaludable (Fariña et al., 2022).

Entorno Alimentario Barrial

El entorno alimentario en el trópico húmedo LAC se caracteriza a menudo por una compleja coexistencia de mercados formales e informales. La disponibilidad y accesibilidad (física y económica) a alimentos frescos y nutritivos (Maharana & Nsoesie, 2018), puede estar limitada en barrios de bajos ingresos (Auchincloss et

al., 2009), mientras que la penetración de alimentos muy procesados y bebidas azucaradas es alta, incluso en pequeños comercios locales ("pulperías") (UNICEF et al., 2020b). El clima tropical también impone desafíos para la conservación y distribución de alimentos frescos, lo que puede influir en su costo (FAO, FIDA, OMS, 2020), y disponibilidad (Gurrutxaga, 2019). El entorno construido moldea decisivamente el entorno alimentario urbano, influyendo en la disponibilidad (Apparicio et al., 2007), accesibilidad (física y económica) y promoción de diferentes tipos de alimentos (Maharana & Nsoesie, 2018). La evaluación del potencial cardiosaludable de un barrio debe, por tanto, analizar críticamente esta configuración particular del entorno alimentario, más allá de la simple densidad de supermercados (Auchincloss et al., 2009).

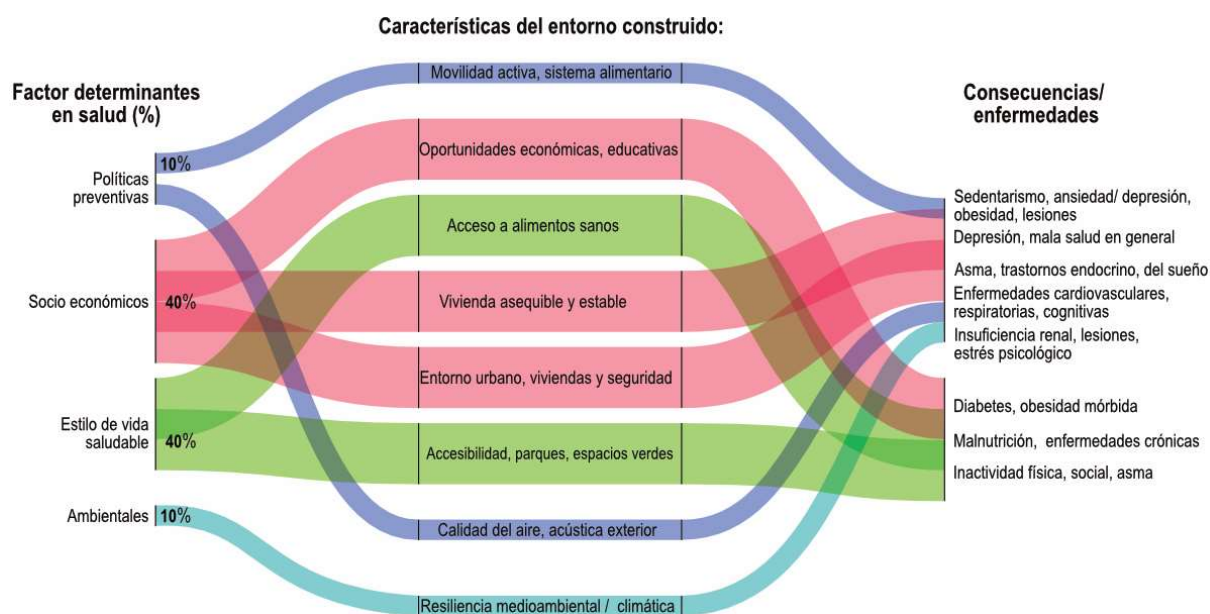
Infraestructura de Transporte y Movilidad

En el trópico húmedo de América Latina y el Caribe (LAC), las opciones de transporte y la infraestructura para la movilidad activa raramente favorecen los desplazamientos saludables (ONU_Hábitat, 2022b). La planificación urbana ha priorizado históricamente al vehículo privado, lo que ha resultado en redes peatonales y ciclistas fragmentadas, de mala calidad o simplemente inexistentes, sobre todo en periferias y asentamientos informales (Nieuwenhuijsen, 2016).

Estas rutas, además, suelen carecer de protección contra la radiación solar intensa y las lluvias torrenciales, desincentivando su uso (Sari, 2021). A esto se suma que los sistemas de transporte público pueden ser ineficientes o inseguros, lo que incrementa la dependencia del transporte motorizado individual (Fariña et al., 2022). La interacción de todos estos factores del entorno construido es la que finalmente produce consecuencias directas en la salud y las enfermedades (An et al., 2018).

Por lo tanto, un barrio no puede considerarse cardiosaludable si no ofrece alternativas de movilidad —tanto activa como colectiva— que sean seguras, confortables, adaptadas a las condiciones climáticas (Villanueva Solís, 2015), y accesibles según el contexto socioeconómico local (Higuera García et al., 2021). Esto incluye una planificación cuidadosa de la cercanía y la compacidad.⁷

⁷ El concepto de "cercanía" a través de la compacidad urbana y la mezcla de usos, aunque beneficioso, debe aplicarse con cautela en el trópico húmedo. Una alta densidad mal planificada puede crear "cañones urbanos" que limitan la ventilación y agravan la sensación de bochorno. La clave para un diseño tropical saludable reside en equilibrar la densidad con la permeabilidad al viento e integrar infraestructura verde para naturalizar la ciudad (Fariña et al., 2022). La evaluación morfológica de un barrio cardiosaludable en este contexto debe, por tanto, incorporar estos matices del diseño bioclimático.

Figura 2.7: Modelo Conceptual de Interacción: Entorno y Salud⁸

Fuente: Elaboración propia (2023), a partir de M. Arcata, Urban and Planning, MIT

Exposiciones Ambientales

Las ciudades de Latinoamérica y el Caribe presentan, con frecuencia, niveles elevados de contaminación atmosférica, originada por el transporte, la industria y fuentes domésticas (Avila-Palencia et al., 2022). El clima cálido y húmedo puede, además, favorecer la formación de contaminantes secundarios como el ozono troposférico (Khraishah et al., 2022). Como ya se ha establecido, la exposición crónica a material particulado fino (PM2.5) eleva significativamente el riesgo de morbilidad y mortalidad cardiovascular (Khraishah et al., 2022).

De forma paralela, la contaminación acústica, principalmente por el tráfico vehicular, constituye otro factor de riesgo cardiovascular relevante, mediado por el estrés crónico y la alteración del sueño (Münzel et al., 2020). Por tanto, la evaluación de un barrio cardiosaludable en el trópico húmedo debe incorporar indicadores tanto de calidad del aire como de niveles de ruido, considerando la vulnerabilidad diferencial de la población, por ejemplo, en asentamientos informales cercanos a vías de alto tráfico (Baquero Larriva, 2021).

⁸ El gráfico ilustra cómo diferentes características del entorno construido (como el acceso a alimentos sanos o la calidad del aire) se relacionan con factores determinantes de la salud (como el estilo de vida o las políticas públicas) y sus consecuencias (como la obesidad o enfermedades crónicas). El grosor de las líneas indica la fuerza de la relación entre estos elementos, destacando la importancia de un enfoque integral al planificar ciudades saludables.

La exposición al calor extremo, combinada con alta humedad, representa otro riesgo ambiental crítico en el trópico húmedo con impactos directos en la salud cardiovascular. Estos incluyen el aumento de la frecuencia cardíaca y cambios en la presión arterial (Périard et al., 2021), lo que se traduce en un incremento de la mortalidad y morbilidad, especialmente durante olas de calor (Kovats & Hajat, 2008). La adaptación al cambio climático se vuelve, por tanto, una necesidad crucial para proteger la salud pública en este contexto (Diffenbaugh & Burke, 2019). Un barrio que sea cardiosaludable en el trópico húmedo debe ser, intrínsecamente, un barrio adaptado al clima, donde el diseño minimice el estrés térmico y proteja a sus habitantes.

Las estrategias clave de adaptación basadas en el entorno construido incluyen: mejorar la eficiencia energética y el diseño bioclimático de los edificios para reducir la carga térmica interior (Fagliano & Diez Roux, 2018), aumentar significativamente la infraestructura verde (arbolado urbano, parques, techos verdes) y azul (cuerpos de agua), que ayudan a mitigar el UHI mediante sombreado y evapotranspiración (Lungman et al. (2023), destacan los múltiples beneficios de la infraestructura verde en la regulación térmica; estrategias que también son promovidas por Fariña et al. (2022), en su "Guía para planificar ciudades saludables" bajo el eje multidimensional de "Introducción de la naturaleza en la ciudad"), utilizar pavimentos fríos (reflectantes o permeables) para reducir la absorción de calor (Banco Mundial, 2019), y desarrollar sistemas de alerta temprana para olas de calor y otros eventos extremos. Los refugios climáticos — espacios públicos accesibles (interiores o exteriores) designados para ofrecer protección temporal contra condiciones climáticas extremas— emergen como una estrategia de adaptación urbana importante, especialmente orientada a proteger a las poblaciones más vulnerables (Amorim-Maia et al., 2023; Baquero Larriva, 2021; Berisha et al., 2017; OPS, 2023). Su implementación efectiva requiere considerar cuidadosamente aspectos como la accesibilidad universal, gratuidad, seguridad, confort térmico y la participación comunitaria en su diseño y gestión (Torrego-Gómez et al., 2024; Baquero Larriva, 2021), así como superar posibles barreras económicas e institucionales (Amorim-Maia et al., 2023). La evaluación de la capacidad de un barrio para ser cardiosaludable en el trópico húmedo debe,

en consecuencia, analizar la presencia y calidad de estas estrategias de adaptación climática a nivel local⁹.

Seguridad y Cohesión Social

La percepción de seguridad y la cohesión social, influenciadas por el diseño urbano, son determinantes de la salud. Entornos que promueven seguridad comunitaria — CPTED¹⁰ (Cozens et al., 2005), calles bien iluminadas, vigilancia natural— y fomentan cohesión social (espacios públicos inclusivos) pueden reducir estrés y promover AF y salud mental (Barton & Tsourou, 2013). En el trópico húmedo LAC, donde la vida social se desarrolla en exteriores, la calidad y seguridad de estos espacios públicos es aún más crucial. La inseguridad percibida puede limitar drásticamente su uso. La evaluación de un barrio cardiosaludable debe incluir indicadores robustos sobre seguridad y cohesión. La tabla 2.10 resume cómo estas diversas características del entorno construido se interrelacionan con la salud cardiovascular y la obesidad, presentando además estrategias clave adaptadas al contexto tropical húmedo de Latinoamérica y el Caribe.

Tabla 2.10: Barreras Climáticas para la Actividad Física y Estrategias Adaptativas Urbanas

Característica del Entorno Construido	Desafío/Implicación Específica en Trópico Húmedo (Cardiosaludable frente a ECV/Obesidad)	Estrategia de Planificación / Propuesta de adaptación Cardiosaludable	Citas bibliográficas
Morfología Urbana / Uso del Suelo	Influyen en microclima (UHI), calidad del aire, ruido; opciones de transporte. En trópico: UHI intenso y mala ventilación en diseños densos no adaptados disuaden actividad física, aumentando riesgo ECV/obesidad. Dispersión fomenta sedentarismo y emisiones.	Diseño compacto y bioclimático (orientación, ventilación cruzada), usos mixtos para reducir viajes motorizados, aumentar albedo, infraestructura verde integrada para sombra y enfriamiento, Sup. Permeables para gestión de lluvias	(Verma et al., 2017; Rydin et al., 2012; Gurrutxaga, 2019; OMM, 2015; Fallmann et al., 2016; ONU-Hábitat, 2019b).

⁹ La efectividad de los refugios climáticos y otras estrategias de adaptación depende no solo de su existencia física, sino también de la conciencia pública sobre su disponibilidad y de la capacidad de las personas para acceder a ellos. En contextos de alta desigualdad como muchos barrios de Latinoamérica y el Caribe, asegurar que los refugios sean verdaderamente accesibles para los más vulnerables (ancianos, personas con movilidad reducida, familias de bajos ingresos) es un desafío crucial que requiere políticas y programas complementarios como recomiendan Abdulla et al, Anguelovski et al, Berisha et al., OPS y Baquero Larriva.

¹⁰ La aplicación de CPTED en el trópico húmedo debe considerar cómo la vegetación densa o las condiciones de iluminación pueden interactuar con estos principios. El equilibrio entre densidad y permeabilidad al viento, junto con la integración de infraestructura verde es clave para un diseño tropical saludable. La evaluación de la morfología de un barrio que aspire a ser cardiosaludable en este contexto debe considerar estos matices de diseño bioclimático.

		intensas y reducción de calor.	
Sistemas de Transporte	Dependencia del auto (contaminación, sedentarismo); infraestructura insegura/poco accesible/desagradable para movilidad activa. En trópico: calor/lluvia limitan uso de transporte activo si no hay protección, afectando negativamente la salud cardiovascular.	Promover transporte activo/público confortable y seguro; infraestructura continua y adaptada al clima (aceras/ ciclovías amplias, sombreadas, bien drenadas), paradas de bus protegidas.	(ONU_Hábitat, 2022; Fariña et al., 2022; WHO, 2023c).
Vivienda	Estrés térmico interior (materiales inadecuados, mala ventilación); humedad (moho); pobreza energética; falta agua/saneamiento. En trópico: riesgo elevado de golpe de calor, problemas respiratorios que afectan ECV. Malas condiciones inhiben descanso reparador, crucial para salud cardiovascular.	Diseño bioclimático pasivo, ventilación natural efectiva, materiales adecuados (baja transmitancia térmica, transpirables), acceso a servicios básicos, soluciones de enfriamiento de bajo costo/energía.	(WHO, 2018a) Gurrutxaga, 2019; OPS, 2022; Cole et al., 2024)
Exposiciones Ambientales	Alta contaminación aire (transporte, etc.); ruido; Olas de calor (impacto directo en ECV). En trópico: contaminantes pueden reaccionar con alta radiación solar; olas de calor húmedo son especialmente peligrosas para la salud cardiovascular.	Reducción emisiones en fuente; Infraestructura verde/azul: mitiga UHI, mejora calidad del aire, ofrece espacios de respiro térmico; Refugios climáticos accesibles y bien distribuidos; barreras acústicas naturales/artificiales.	(Gilmore et al., 2023; Münzel et al., 2020; Kovats & Hajat, 2008; Iungman et al., 2023; Amorim-Maia et al., 2023; Baquero Larriva, 2021; Berisha et al., 2017; OPS, 2023).
Entorno Alimentario	Acceso limitado a alimentos frescos y nutritivos (físico/variados/económico); impacto clima en producción, suministro y nutrientes. En trópico: cadenas de frío deficientes, rápida descomposición de alimentos frescos; predominio de muy procesados y calóricos en barrios pobres, contribuyendo a obesidad/ECV.	Mejorar acceso físico/económico (planificación de mercados, tiendas de barrio); Fomentar Agricultura urbana adaptada al trópico; Políticas protectoras (impuestos a comida chatarra) y promotoras (subsidios a frutas/verduras)	(Paine & Thompson, 2016; FAO et al., 2022; OPS, 2017; Rydin et al., 2012).

Espacios Verdes / Públicos	Acceso desigual; rol crucial en mitigación UHI y promoción act. física / salud mental. En trópico: usabilidad limitada por calor/lluvia si no hay diseño adaptado (sombra, drenaje, equipamiento resistente); pueden convertirse en focos de vectores si no hay mantenimiento.	Aumentar cobertura y calidad equitativamente; diseño adecuado para clima/uso (con abundante sombra, ventilación, drenaje eficiente, iluminación nocturna, seguridad), selección de especies nativas y de bajo mantenimiento.	(Fagliano & Diez Roux, 2018; Bowler et al., 2010; WHO Regional Office for Europe, 2016).
Seguridad / Cohesión Social	Percepción de inseguridad limita actividad física y uso de espacio público; falta cohesión afecta salud mental y apoyo social. En trópico: horarios de uso de espacios pueden limitarse a amanecer/atardecer por calor, aumentando vulnerabilidad si no hay buena iluminación/vigilancia.	Diseño seguro (CPTED adaptado al trópico), iluminación adecuada y eficiente energéticamente, universal; espacios públicos inclusivos que fomenten interacción intergeneracional y apropiación comunitaria (reduce anonimato y mejora vigilancia natural).	(Galea & Vlahov, 2005; Barton, 2013; ONU-Hábitat, 2019; Farina et al., 2022; Crowe, 2000; Cozens et al., 2005).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la bibliografía mostrada en la tabla.

2.2.3. Vulnerabilidades, Desigualdades y el Contexto Específico: Imperativos para la Evaluación de Barrios Cardiosaludables del Trópico Húmedo

La ciudad, por su propia naturaleza y la concentración de actividades y poblaciones, condiciona de manera significativa la morbilidad y mortalidad de las personas que en ella habitan (Fariña et al., 2022; Higuera García & Ezquiaga Domínguez, 2022). Estas condiciones no afectan a todos por igual, y las vulnerabilidades preexistentes, a menudo exacerbadas por factores como la migración y los desplazamientos forzados, configuran un panorama complejo para la salud urbana en Latinoamérica y el Caribe.

La migración desde Latinoamérica y el Caribe es un rasgo fundamental de la región, con un notable incremento hacia América del Norte, donde residían más de 25 millones de personas en 2020, un aumento significativo desde los 10 millones de 1990, y hacia Europa, que acogía a 5 millones, cuadruplicando la cifra de tres décadas atrás. En contraste, la migración hacia Latinoamérica y el Caribe desde otras regiones como Europa y América del Norte se ha mantenido estable en torno a los 3 millones, mientras que la migración intrarregional alcanzó los 11 millones de personas en 2020. Dentro de este panorama, la crisis venezolana ha generado

una de las mayores poblaciones de desplazados transfronterizos del mundo, con más de 1,2 millones de refugiados y solicitantes de asilo para finales de 2022, siendo Perú, México, Brasil y Costa Rica importantes países de acogida. Adicionalmente, en 2022, los desastres naturales provocaron desplazamientos internos masivos, principalmente en Brasil (708.000 por inundaciones), Colombia (281.000) y Cuba (90.000 por el huracán Ian), y los conflictos generaron un alto número de desplazados en Colombia (339.000) y Haití (106.000).

Las dinámicas poblacionales en LAC, que incluyen intensos flujos migratorios y desplazamientos forzados por crisis socioeconómicas, políticas o desastres naturales (OIM et al., 2024), a menudo resultan en una mayor presión sobre los servicios urbanos y la vivienda en las ciudades receptoras, especialmente en barrios de bajos ingresos, lo que puede agravar los riesgos para la salud cardiovascular si no se gestionan con una planificación inclusiva.

Según el Banco Mundial (2024), la desigualdad global ha creado un mundo de "abismos invisibles" entre ricos y pobres, que se manifiestan en la calidad dispar de la vivienda y las infraestructuras urbanas. Esta brecha, exacerbada por conflictos, desastres naturales intensificados por el cambio climático y la propia estructura socioeconómica global, perpetúa la inseguridad alimentaria (Sánchez-Murillo et al., 2017; World Bank Group, 2024). El organismo considera, de hecho, inalcanzable la erradicación de la pobreza extrema para 2030.

A pesar de ciertos avances, esta desigualdad persiste de forma aguda. Unos 1.700 millones de personas, el 20 % de la población mundial, residen en economías con elevada inequidad de ingresos. Estas poblaciones se concentran principalmente en regiones como Latinoamérica, el Caribe y África subsahariana, lo que refleja una falta de movilidad socioeconómica que obstaculiza el crecimiento inclusivo (World Bank Group, 2024).

A escala local, estos "abismos invisibles" se materializan en el entorno construido. Se traducen en barrios que, lejos de ser cardiosaludables, concentran múltiples factores de riesgo para la salud cardiovascular, perpetuando así los ciclos de vulnerabilidad.

Conforme a todo lo anterior, es fundamental reiterar que el impacto del entorno construido en la salud no es homogéneo (Sánchez-Díaz et al., 2020). Las desigualdades socioespaciales son una característica marcada de las ciudades de Latinoamérica y el Caribe y otras regiones tropicales (Gurrutxaga, 2019). Las

comunidades desfavorecidas, los residentes de barrios marginales y los grupos minoritarios están desproporcionadamente expuestos a los aspectos negativos del entorno construido: viviendas precarias e insalubres, mayor exposición a contaminación atmosférica (Cole et al., 2024), falta de acceso a servicios básicos (agua, saneamiento) (Neira et al., 2016), escasez de espacios verdes seguros (WHO Regional Office for Europe, 2016), y accesibles (Markevych et al., 2014), y entornos alimentarios menos saludables (Gurrutxaga, 2019). Esta acumulación de desventajas ambientales y sociales crea "zonas de sacrificio" (Bullard, 1993; Schlosberg, 2007) para la salud cardiovascular, donde la posibilidad de llevar un estilo de vida que sea cardiosaludable se ve severamente limitada por factores estructurales¹¹.

Esta exposición diferencial a riesgos (ambientales, climáticos, sociales), sumada a una menor capacidad técnica, socioeconómica e institucional para la adaptación, resulta en una mayor vulnerabilidad de estas poblaciones a los impactos del cambio climático y otros estresores urbanos (Harding et al., 2014a). Además, existe el riesgo de que las intervenciones de mejora urbana, si no se diseñan e implementan con un enfoque explícito de equidad, provoquen procesos de gentrificación que terminen desplazando involuntariamente a las poblaciones vulnerables que originalmente se buscaba beneficiar (Cities Alliance & UNOPS, 2021). Abordar estas profundas desigualdades requiere enfoques explícitos de justicia ambiental (Schlosberg, 2007), y, sanitaria en la planificación y las políticas urbanas, asegurando que las intervenciones sean sensibles a las necesidades locales y promuevan activamente la equidad, principios que la OMS (2010), en "Ciudades Ocultas" y su Centro de Desarrollo Sanitario en Kobe (WHO & for Health Development Kobe, 2010), han promovido para superar las inequidades en salud en entornos urbanos. Por tanto, una metodología de evaluación de barrios que sean cardiosaludables en el trópico húmedo latinoamericano debe, ineludiblemente, incorporar una perspectiva de equidad, identificando no solo los atributos físicos del entorno, sino también cómo estos se distribuyen y son accesibles para los diferentes grupos poblacionales, y cómo las vulnerabilidades específicas

¹¹ El concepto de "justicia ambiental" aboga por la distribución equitativa de los beneficios ambientales y la protección contra las cargas ambientales desproporcionadas. En el contexto urbano, esto implica asegurar que todos los barrios, independientemente de su nivel socioeconómico, tengan acceso a aire limpio, agua segura, espacios verdes de calidad y protección contra riesgos climáticos y ambientales, elementos todos cruciales para un entorno que sea cardiosaludable. La evaluación "cardiosaludable" de un barrio debe considerar estos principios de justicia.

(climáticas, socioeconómicas, de género, etarias) modulan la relación entre el entorno y la salud cardiovascular.

2.2.4. Desafíos Metodológicos y de Implementación para la Evaluación de Barrios Cardiosaludables en los Trópicos

La evaluación rigurosa de la compleja relación entre el entorno construido y la salud cardiovascular/obesidad en el contexto tropical húmedo enfrenta desafíos metodológicos específicos, que se suman a los problemas generales ya mencionados (como la falta de consenso terminológico, la necesidad de indicadores específicos que capturen las particularidades del trópico, el predominio de estudios transversales que limitan la inferencia causal, el PUEM y la falacia ecológica). Una limitación crítica en Latinoamérica y el Caribe y otras regiones tropicales es la falta de datos locales fiables, variados y desagregados sobre las características detalladas del entorno construido (a escala de calle o barrio) –por ejemplo, sobre la calidad real y el confort térmico de los espacios públicos, o la infraestructura informal para la movilidad activa– y sobre los indicadores de salud y comportamiento (Rothenberg et al., 2015). Esta escasez de datos dificulta enormemente la creación de líneas base sólidas y la monitorización del impacto de las intervenciones urbanas destinadas a crear barrios que sean cardiosaludable.

Las herramientas de evaluación del entorno construido desarrolladas en otros contextos (ej. BE Tool, MAPS, NEMS) pueden requerir una adaptación y validación cultural y física significativa para ser aplicables y relevantes en los diversos entornos urbanos de Latinoamérica y el Caribe (Glanz et al., 2016). Por ejemplo, una herramienta que mida la "caminabilidad" en un clima templado puede no capturar adecuadamente las barreras o facilitadores específicos del trópico húmedo, como la presencia de sombra continua, la protección contra lluvias intensas, la seguridad en horarios de menor radiación solar, o la calidad de las superficies peatonales frente a un drenaje deficiente. La simple traducción de instrumentos no es suficiente; se requiere una adaptación conceptual y métrica para el contexto tropical si se quiere evaluar de forma fidedigna si un barrio es cardiosaludable y cómo mejorarlo. Como se destacó previamente, la subrepresentación general de la investigación sobre salud urbana en el Sur Global (Ding et al., 2022), es una barrera fundamental, y muchos de los estudios existentes en ciudades tropicales tienden a ser descriptivos, faltando análisis más profundos sobre mecanismos causales, efectividad de intervenciones y comparaciones

sistemáticas (Roth, 2007). Se necesita urgentemente innovación metodológica, mayor estandarización (cuando sea apropiado) en la recolección de datos y el desarrollo de enfoques analíticos que puedan abordar la complejidad e interdependencia de los factores involucrados (Vardoulakis et al., 2016), incluyendo la integración de variables climáticas y de confort térmico en los modelos de evaluación del entorno construido y su impacto en la salud cardiovascular. Esto podría implicar el desarrollo de nuevos indicadores o la adaptación de los existentes para reflejar, por ejemplo, la "caminabilidad confortable" en lugar de solo la caminabilidad física.¹²

Finalmente, la brecha entre la evidencia científica (aún incompleta pero creciente) y la implementación efectiva de políticas, procesos de seguimiento y de planificación urbana saludable, sigue siendo un obstáculo mayor (Sallis et al., 2016). Finalmente, la superación de estos desafíos metodológicos es indisociable de la capacidad para cerrar la brecha entre la evidencia científica y la implementación, lo que exige, como ya se argumentó (sección 2.1.7), un fortalecimiento de la gobernanza, la colaboración intersectorial y la participación ciudadana. En el trópico húmedo latinoamericano, esto implica también fortalecer la capacidad de los gobiernos locales para integrar consideraciones de salud y adaptación climática en la planificación urbana, a menudo con recursos limitados y frente a presiones de desarrollo urgentes.

En conclusión, esta sección 2.2 (temática 2), ha mostrado que el entorno construido es un determinante multifacético e innegable de la salud cardiovascular y la obesidad, cuya influencia se ve profundamente modulada por las condiciones climáticas, socioeconómicas y urbanas, particularmente en el trópico húmedo latinoamericano. Factores como la morfología urbana, la calidad de la vivienda, los sistemas de transporte, el acceso a alimentos y espacios verdes, y la exposición a riesgos ambientales interactúan de manera compleja afectando estilos de vida y resultados de salud. Las desigualdades socioespaciales y la vulnerabilidad climática agravan estos desafíos. Si bien existen estrategias promisorias, persisten brechas importantes en investigación contextualizada, disponibilidad de datos y herramientas de evaluación adaptadas, así como en la implementación efectiva de

¹² La adaptación de herramientas de evaluación del entorno construido para el trópico húmedo podría incluir, por ejemplo, la incorporación de variables como el Índice de Temperatura y Humedad (ITH) en la evaluación de la usabilidad de espacios públicos, la medición de la cobertura arbórea y el porcentaje de superficies sombreadas en rutas peatonales, o la evaluación de la resiliencia de la infraestructura para la movilidad activa frente a eventos de lluvia intensa. Métodos mixtos que combinen auditorías objetivas con percepciones de los residentes sobre el confort y la seguridad climática también podrían ser valiosos (Brownson et al., 2009; Giles-Corti et al., 2005).

intervenciones que fomenten barrios que sean cardiosaludable. La superación de los desafíos metodológicos y de implementación aquí expuestos es crucial para avanzar en esta agenda y justifica la necesidad de la metodología de evaluación que esta tesis se propone desarrollar. A continuación, la Temática 2.3 examinará el rol mediador crucial de los hábitos conductuales y estilos de vida en la relación entre dicho entorno construido tropical y la salud cardiovascular.

2.3. Hábitos Conductuales como Mediadores en el Entorno Tropical

Una vez establecido el papel determinante del entorno construido y el clima tropical, esta sección se adentra en el análisis de los hábitos conductuales. Estos actúan como mediadores cruciales en la compleja relación entre el entorno (físico, social y climático) y los resultados en salud, específicamente la salud cardiovascular (SCV) y la obesidad. Como subraya la Geografía de la Salud, es fundamental analizar cómo las pautas culturales y los comportamientos —la alimentación, la actividad física y el consumo de sustancias— interactúan con las condiciones espaciales y ambientales (Gurrutxaga, 2019).

El punto de partida de este análisis es una premisa fundamental: las intervenciones centradas exclusivamente en el cambio de comportamiento individual resultan insuficientes (Barton & Grant, 2006). El éxito de cualquier estrategia de salud pública depende de la creación de entornos físicos y sociales que hagan de la opción saludable la opción más fácil y accesible (Fariña et al., 2022). Por ello, para evaluar barrios cardiosaludables, es imperativo comprender cómo sus atributos son percibidos y utilizados por los residentes, y cómo estos, junto al clima, moldean sus decisiones diarias.

En efecto, la salud depende en gran medida de los estilos de vida individuales (estimado en un 40%), pero estos están fuertemente condicionados por el entorno y los factores socioeconómicos (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022). Por lo tanto, la evaluación de barrios que sean cardiosaludable debe ir más allá de la mera descripción de sus atributos físicos, para comprender cómo estos atributos son percibidos, utilizados e internalizados por los residentes, y cómo influyen, junto con el clima tropical, en sus decisiones y comportamientos diarios relacionados con

la salud cardiovascular.¹³ Se explorará cómo el entorno construido específico del trópico húmedo latinoamericano modula los hábitos conductuales clave — principalmente la actividad física y la dieta— que, a su vez, median el riesgo de dichas afecciones.

2.3.1. Inactividad Física: Un Desafío Moldeado por el Entorno Construido del Trópico Húmedo Latinoamericano

El entorno construido (EC) es un modulador clave de los niveles de actividad física (AF) poblacionales, y su influencia se ve críticamente condicionada por el contexto específico del trópico húmedo latinoamericano. La planificación urbana, mediante decisiones sobre uso del suelo, densidad, conectividad y diseño de sistemas de transporte (Barton & Tsourou, 2013), puede facilitar o dificultar significativamente la adopción de estilos de vida activos (Thompson et al., 2014). Entornos urbanos que promueven la movilidad activa (calles caminables y seguras, infraestructura de ciclovías), ofrecen acceso fácil y equitativo a espacios verdes y recreativos de calidad, y priorizan el transporte activo sobre el motorizado privado, tienden a asociarse con mayores niveles de actividad física (utilitaria y recreativa) (City Futures Research Centre & University of New South Wales, 2016). Esta relación, sin embargo, se ve críticamente alterada en el trópico húmedo. En este contexto, las altas temperaturas y la humedad relativa actúan como barreras fisiológicas directas para la actividad física al aire libre (Arbuthnott et al., 2016), imponiendo una tensión cardiovascular que puede disuadir del movimiento (Périard et al., 2021). De este modo, un entorno construido que sea estructuralmente propicio para la actividad física puede resultar funcionalmente ineficaz si su diseño no integra estrategias de mitigación térmica.

En este sentido, un EC en el trópico húmedo LAC que carezca de elementos de diseño adaptados al clima¹⁴, como sombra abundante (arbórea o arquitectónica),

¹³ El modelo socioecológico de la salud, es un marco útil para comprender estas múltiples capas de influencia en el comportamiento, desde el nivel individual hasta el interpersonal, organizacional, comunitario y de políticas públicas. En el contexto de esta tesis, el entorno construido barrial y el clima tropical húmedo operan principalmente en los niveles comunitario y de políticas (a través de la planificación urbana).

¹⁴ La percepción del confort térmico es subjetiva y culturalmente variable, pero existen umbrales fisiológicos de estrés por calor. En el trópico húmedo, índices como el Índice de Temperatura y Humedad (ITH) o la Temperatura de Globo y Bulbo Húmedo (TGBH) son más adecuados que la temperatura del aire sola para evaluar el riesgo térmico y la idoneidad de los espacios para la actividad física. El diseño de espacios públicos que sean cardiosaludable debe aspirar a mantener estos índices dentro de rangos de confort o bajo estrés durante la mayor parte del tiempo posible, mediante promover un estilo de vida cardiosaludable debería incorporar la medición o modelización de estos índices de confort, así como la percepción de los usuarios.

ventilación natural favorecida por el trazado urbano, infraestructura peatonal y ciclista continua y protegida de la lluvia intensa, y seguridad percibida y real, específicamente dificulta la AF y promueve el sedentarismo. La Tabla 2.10 detalla estas barreras climáticas y estrategias de adaptación del EC. Por ejemplo, la frecuente ausencia en ciudades de LAC de infraestructura peatonal continua, segura y, crucialmente, sombreada o protegida de lluvias intensas, desincentiva la caminata utilitaria o recreativa (Villanueva Solis, 2015b), aumentando la dependencia del transporte motorizado incluso para distancias cortas.

A pesar de la relevancia del problema, la evidencia sistemática sobre los niveles reales de AF y sedentarismo en Latinoamérica y el Caribe (LAC), y particularmente sobre cómo el EC tropical específico los modula, sigue siendo limitada (Fisberg et al., 2017), lo que dificulta el diseño de intervenciones efectivas para barrios cardiosaludables. Es fundamental reconocer que, en muchos países de ingresos bajos y medianos de LAC, una proporción significativa de la AF diaria se realiza por necesidad (trabajo físicamente demandante, transporte activo por falta de alternativas) más que por ocio, y frecuentemente en condiciones ambientales (contaminación, clima adverso) y de seguridad precarias (Ding et al., 2022). Una metodología de evaluación de barrios cardiosaludables debe, por tanto, considerar estas formas de AF y cómo las características específicas del EC tropical las obstaculizan o, en raras ocasiones, las facilitan, especialmente para las poblaciones más vulnerables.

Tabla 2.11: Barreras Climáticas para la Actividad Física y Estrategias Urbanas Adaptativas.

Barrera Climática (Trópico Húmedo)	Descripción / Mecanismo Fisiológico	Implicación para Actividad Física	Estrategia de Adaptación del Entorno Construido (para que sea Cardiosaludable)	Citas bibliográficas
Altas Temperaturas / Calor	Estrés térmico, aumento tensión CV, riesgo golpe de calor	Desincentivo para actividad exterior, menor rendimiento, riesgo para la salud	Provisión de sombra extensiva (árboles nativos de copa ancha, estructuras arquitectónicas como pórticos/pérgolas en rutas peatonales y áreas de descanso); fomento de la ventilación (diseño urbano que facilite corredores de viento); uso de materiales frescos (alto albedo en superficies); planificación de horarios de uso de espacios públicos.	(Arbuthnott et al., 2016; Périard et al., 2021; Fariña et al., 2022).
Alta Humedad Relativa	Dificulta evaporación sudor (refrigeración corporal)	Exacerba estrés térmico, aumenta percepción de esfuerzo	Diseño urbano que promueva la circulación del aire; ventilación natural/forzada en espacios interiores y semi-extteriores; selección de vegetación que no contribuya a un microclima excesivamente húmedo en áreas confinadas.	(Périard et al., 2021).
Radiación Solar Intensa	Riesgo de quemaduras solares, discomfort térmico directo, contribuye al sobrecalentamiento de superficies urbanas.	Desincentivo para actividad exterior diurna, exagera la baja calidad del aire	Cobertura de sombra prioritaria en rutas peatonales, ciclovías y áreas de estancia (natural y artificial); planificación de horarios y promoción de actividades en horas de menor radiación.	(Arbuthnott et al., 2016; Périard et al., 2021; Thompson et al., 2014; Villanueva Solís, 2015b).
Lluvias Intensas / Estacionalidad	Dificultad o imposibilidad de realizar actividad física en exteriores; riesgo de inundaciones temporales en espacios públicos	Interrupción de rutinas, limitación de uso de espacios públicos	Provisión de espacios públicos cubiertos y multifuncionales para AF (ej. canchas techadas, gimnasios comunitarios, paseos porticados); buen drenaje y superficies antideslizantes y permeables en rutas peatonales/ciclistas.	(Nieuwenhuijsen et al., 2017)

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la bibliografía mostrada en la tabla.

2.3.2. Patrones Alimentarios y el Sistema Alimentario Imperante: Influencias en Entornos Cardiosaludables en el Trópico Húmedo

La dieta y los patrones alimentarios constituyen el segundo pilar conductual mediador fundamental entre el entorno y la salud cardiovascular/obesidad. Estos patrones están profundamente influenciados por una compleja interacción de factores culturales (Ferrari et al., 2019), socioeconómicos (FAO et al., 2022; FAO, FIDA, OMS, 2020; Drewnowski & Specter, 2004) y, de manera crucial, por las características del entorno alimentario físico en el trópico húmedo latinoamericano (LAC) (Franco et al., 2015). La accesibilidad diferencial (económica y espacial) a opciones saludables frente a las no saludables es un factor determinante clave (Franco et al., 2015). La evaluación de si un barrio es cardiosaludable debe analizar cómo su entorno alimentario específico facilita o dificulta el acceso y la elección de dietas protectoras.

En el contexto del trópico húmedo LAC, el entorno alimentario presenta particularidades que influyen directamente en los patrones de consumo. La disponibilidad y el acceso (físico y económico) a alimentos frescos pueden estar limitados, sobre todo en barrios de bajos ingresos. En contrapartida, la penetración de productos muy procesados y bebidas azucaradas es alta, incluso en pequeños comercios locales y mercados informales que juegan un papel clave en el abastecimiento (UNICEF et al., 2020).

Esta situación se ve agravada por desafíos logísticos y climáticos. La limitada infraestructura de cadena de frío en climas cálidos y húmedos, por ejemplo, dificulta la conservación de productos frescos, lo que puede incrementar su coste. Este desequilibrio contribuye a la "doble carga de la malnutrición", con la coexistencia de desnutrición y altas tasas de sobrepeso (UNICEF et al., 2020), un fenómeno vinculado a la transición nutricional hacia dietas menos saludables (Popkin et al., 2012).

La configuración de hábitos alimentarios saludables, como se ilustra en la tabla 2.12, también está intrínsecamente ligada a factores de índole educativa y cultural (La Vecchia et al., 2000), los cuales modulan la toma de decisiones individuales en materia de salud. Una perspectiva relevante sobre esta cuestión es aportada por Silvio Garattini, reconocido médico oncólogo, científico y ex asesor de la Organización Mundial de la Salud (OMS), enfatizando que la moderación en el consumo de alimentos representa un pilar clave no únicamente para la prevención

de patologías no transmisibles, sino también para un incremento potencial de la esperanza de vida cifrado entre el 20% y el 30%. Una restricción calórica del orden del 30% respecto a las necesidades energéticas habituales es un determinante clave para la preservación óptima de la salud física y mental, contribuyendo asimismo a promover una mayor longevidad en condiciones de bienestar (La Vecchia et al., 2000).

El impacto del clima tropical húmedo y el cambio climático también es relevante, afectando la producción agrícola local, las cadenas de suministro (FAO, FIDA, OMS, 2020), y los precios (Apparicio et al., 2007), y potencialmente exacerbando la inseguridad alimentaria y las desigualdades en el acceso a alimentos frescos y nutritivos (Harding et al., 2014a). Por lo tanto, la planificación de entornos alimentarios (Apparicio et al., 2007), cardiosaludables (Wu et al., 2019), en esta región (FAO, FIDA, OMS, 2020), debe considerar estas dinámicas contextuales complejas (Harding et al., 2014a).

Tabla 2.12: Factores del Entorno Alimentario Influyentes en los Patrones de Consumo en el Trópico Húmedo LAC.

Factor Influyente del Entorno Alimentario (Trópico Húmedo LAC)	Descripción / Manifestación Específica	Impacto en Dieta / Riesgo SCV/Obesidad (y en la configuración de un barrio cardiosaludable)	Citas bibliográficas clave
Disponibilidad y Acceso Físico a Alimentos Frescos vs. Procesados	Limitada oferta y distribución de alimentos frescos (frutas, verduras) en barrios de bajos ingresos o periféricos; alta penetración de productos muy procesados y bebidas azucaradas en todo tipo de comercios, incluyendo informales.	Dificulta el consumo adecuado de alimentos protectores y promueve el de productos obesogénicos, incrementando el riesgo de ECV y obesidad. Un barrio cardiosaludable requiere mejorar este balance.	(UNICEF et al., 2020a; Paine & Thompson, 2016).
Acceso Económico a Dietas Saludables	Precio elevado de alimentos frescos y nutritivos en comparación con opciones densas en energía y pobres en nutrientes, especialmente en contextos de pobreza y desigualdad.	Limita la capacidad de poblaciones vulnerables para acceder a dietas cardiosaludables, favoreciendo el consumo de alimentos más baratos, pero menos saludables, contribuyendo a la obesidad y el riesgo de ECV.	(Pearce y Witten, 2010; Drewnowski & Specter, 2004; FAO, 2020; Apparicio et al., 2007).
Influencia de Mercados Locales e Informales	Rol significativo de mercados tradicionales, ferias libres y ventas ambulantes/informales en el abastecimiento de alimentos frescos, pero con	Pueden ser fuentes clave de alimentos frescos y asequibles, pero también de productos no regulados. Su integración y mejora	(Paine & Thompson, 2016; Fariña et al., 2022; Higuera y Domínguez, 2022).

	posible variabilidad en calidad, inocuidad y formalidad.	son cruciales para un entorno alimentario barrial cardiosaludable.	
Impacto del Clima Tropical en Conservación y Producción	Altas temperaturas y humedad dificultan la conservación y transporte de alimentos perecederos (cadena de frío limitada); el cambio climático afecta la producción agrícola local y la estabilidad de precios.	Puede reducir la disponibilidad y aumentar el costo de alimentos frescos, favoreciendo el consumo de procesados. Afecta la sostenibilidad y resiliencia del sistema alimentario cardiosaludable del barrio	(FAO et al., 2022; Harding et al., 2014a).
Marketing y Promoción de Alimentos	Publicidad agresiva y alta visibilidad de productos ultraprocesados y bebidas azucaradas, especialmente dirigida a niños y adolescentes, en diversos puntos de venta y medios.	Estimula la demanda y el consumo de productos no saludables, contrarrestando los esfuerzos por promover dietas cardiosaludables. Es un factor clave del entorno obesogénico.	(Popkin et al., 2012; UNICEF et al., 2020a).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la bibliografía mostrada en la tabla.

2.3.3. Otros Hábitos, Determinantes Sociales y la Interacción con el Entorno Construido Tropical en Estrategias de Intervención

Si bien la actividad física y la dieta son ejes centrales, otros hábitos conductuales y determinantes sociales más amplios también median la relación entre el entorno construido (EC) y la salud cardiovascular en el trópico húmedo latinoamericano (LAC). El consumo de tabaco y el uso nocivo del alcohol, factores de riesgo para las ECV (Fuster et al., 2014), se ven influenciados por el entorno social, cultural y las políticas regulatorias (Gurrutxaga, 2019). Más allá, determinantes sociales estructurales como el nivel educativo, la situación laboral, la seguridad económica y la cohesión social interactúan complejamente con los hábitos individuales y con las características del EC tropical (Galea & Vlahov, 2005a). Por ejemplo, la falta de vivienda segura y con adecuado confort térmico en el trópico húmedo, o el estrés crónico asociado a la precariedad (exacerbado por riesgos climáticos o inseguridad barrial), pueden limitar los recursos individuales (tiempo, energía mental) para adoptar y mantener hábitos de vida saludables (WHO & for Health Development Kobe, 2010). La evaluación de barrios cardiosaludables debería considerar cómo estos determinantes y el EC específico del trópico húmedo LAC moldean conjuntamente los comportamientos de salud.

Intervenciones y Estrategias para Promover Estilos de Vida Cardiosaludables

Las intervenciones para promover estilos de vida cardiosaludables en este contexto deben, por tanto, superar el enfoque individual y abordar estas interacciones sistémicas. La Planificación Urbana Saludable (PUrS) es fundamental para crear EC que apoyen activamente la adopción de estilos de vida saludables (ONU y Foro Económico Mundial, 2016), particularmente la actividad física y el acceso a dietas nutritivas (Paine & Thompson, 2016). Sin embargo, la efectividad de estrategias generales de PUrS depende de su adaptación al trópico húmedo LAC. Por ejemplo, mejorar la movilidad activa requiere no solo ciclovías, sino también protección contra el calor y la lluvia (Barton & Tsourou, 2013), y el acceso a espacios verdes debe garantizar confort térmico y seguridad (WHO Regional Office for Europe, 2016). Diversas guías de planificación, como la "Guía para planificar ciudades saludables" (Fariña et al., 2022), o las "Directrices de Diseño Activo" (Centre for Active Design NYC, 2010), ofrecen marcos para traducir estos principios en acciones concretas.

En línea con lo anterior, las estrategias concretas de la Planificación Urbana Saludable incluyen: mejorar la movilidad activa (caminar, ciclovías seguras y adaptadas al clima tropical, con adecuada sombra y drenaje), optimizar el transporte público (Barton & Tsourou, 2013), aumentar la disponibilidad y calidad de espacios verdes y públicos accesibles (WHO Regional Office for Europe, 2016), regular la densidad y ubicación de establecimientos alimentarios para favorecer opciones saludables (Gurrutxaga, 2019), y promover diseños urbanos compactos y de usos mixtos que reduzcan la necesidad de desplazamientos motorizados (Sallis et al., 2016). Herramientas como las Directrices de Diseño Activo ofrecen orientaciones específicas a diferentes escalas (Centre for Active Design NYC, 2010). A nivel de políticas de salud pública, la OMS impulsa la promoción de la actividad física y dietas saludables (OMS, 2021c), pero su implementación local debe ser sensible al contexto del EC tropical.

En Latinoamérica y el Caribe, existen iniciativas como los programas de Calles Abiertas (Sarmiento, Grant, et al., 2023), y políticas fiscales sobre alimentos (Corvalán et al., 2017). No obstante, la evaluación rigurosa de cómo estas estrategias interactúan con las particularidades del EC del trópico húmedo LAC para impactar los estilos de vida y la salud cardiovascular sigue siendo un desafío (Chaparro et al., 2020). La tabla 2.13 resume algunas de estas estrategias e

intervenciones especialmente en el diverso y complejo contexto del trópico húmedo latinoamericano¹⁵.

Tabla 2.13: Estrategias e Intervenciones para Promover Estilos de Vida Cardiosaludables en el Trópico Húmedo LAC.

Nivel de Intervención	Tipo de Estrategia	Ejemplo(s) Específico(s) (Act. Física / Dieta)	Implicación/Adaptación para el Entorno Construido del Trópico Húmedo LAC	Fuente (Ejemplos de Citas Clave)
Planificación Urbana / Entorno Construido	Diseño promotor y protector para actividad física	Mejorar transitabilidad, infraestructura ciclista ~ adaptada al clima (sombra, drenaje), espacios verdes accesibles/calidad, diseño activo (edificios)	Requiere priorizar el confort térmico (sombra extensiva, ventilación), protección contra lluvias intensas y seguridad en toda la infraestructura para AF, considerando la alta informalidad y discontinuidad de redes en muchas ciudades de LAC.	(Sallis et al., 2016; (Paine & Thompson, 2016; Centre for Active Design NYC, 2010; Fariña et al., 2022).
Planificación Urbana / Entorno Construido	Políticas, Regulación entorno alimentario	Zonificación (densidad/ubicación tiendas), facilitar acceso a mercados frescos, regulación de publicidad de comida no saludable cerca de escuelas.	Debe considerar el rol de mercados informales, la cadena de frío para alimentos frescos en clima cálido/húmedo, y la asequibilidad en contextos de pobreza. La regulación debe ser aplicable y fiscalizable en entornos con alta informalidad comercial.	(Paine & Thompson, 2016; Gurrutxaga, 2019; WHO, 2021a).
Políticas Públicas (Salud, Fiscal, Regulatoria)	Promoción Actividad Física	Planes nacionales, campañas de concienciación, educación temprana	La efectividad depende de si el EC tropical ofrece oportunidades reales y seguras para la AF (ej. espacios públicos confortables, seguros y accesibles). Las campañas deben considerar barreras climáticas y culturales.	(WHO, 2021a)
Políticas Públicas (Salud, Fiscal, Regulatoria)	Alimentaria s/ Nutricionales	Impuestos a bebidas azucaradas, etiquetado frontal, regulación marketing, mayor protección a menores de edad	Su impacto puede ser limitado si el acceso físico y económico a alternativas saludables en el EC barrial sigue siendo deficiente, especialmente en el trópico donde la conservación de frescos es un reto.	(Popkin y Reardon, 2018; Chaparro et al., 2020; Gurrutxaga, 2019;

¹⁵ La efectividad de las intervenciones comunitarias, como las Ciclovías Recreativas o las clases de actividad física, puede depender de factores contextuales como la seguridad del entorno, la calidad del espacio público, la promoción adecuada, la continuidad del programa y la adaptación a las condiciones climáticas locales (ej. horarios, provisión de agua/sombra). La evaluación de estas iniciativas debe considerar no solo la participación, sino también su impacto en los niveles de actividad física poblacional y su sostenibilidad a largo plazo.

Programas Comunitarios	Acceso a Actividad Física, seguridad	Calles Abiertas (Ciclovías Recreativas), clases gratuitas en parques, programas de caminatas grupales seguras.	Deben diseñarse considerando horarios de menor estrés térmico, proveer sombra/refugio para lluvia en los espacios utilizados, y abordar la seguridad percibida, crucial en muchos barrios de LAC.	Sarmiento et al., 2023).
Programas Comunitarios	Educación / Apoyo Nutricional	Programas alimentación escolar, talleres comunitarios sobre cocina saludable con productos locales y de temporada.	Deben vincularse con la disponibilidad y asequibilidad real de alimentos saludables en el EC del barrio tropical (ej. promoviendo el uso de productos locales resistentes al clima).	(FAO et al., 2022)
Enfoque General	Multisectorial / Ecológico	Colaboración multidisciplinar entre salud, urbanismo, transporte, educación, entre otros.	Esencial en el trópico LAC para abordar la complejidad de factores (clima, informalidad, recursos limitados) que afectan la interacción EC-comportamiento-salud.	(Thompson et al., 2014; Rogerson et al., 2020).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la bibliografía mostrada en la tabla.

En definitiva, los hábitos conductuales clave, como la actividad física y la dieta, son mediados de forma crucial por las particularidades del entorno construido y las condiciones climáticas del trópico húmedo latinoamericano, afectando directamente el riesgo de enfermedades cardiovasculares y obesidad. Una metodología de evaluación de barrios cardiosaludables debe, por consiguiente, integrar y medir estas complejas interacciones contextuales. Establecido el rol mediador de los hábitos conductuales y su modulación por el EC tropical, la Temática 2.4 analizará la influencia directa del clima tropical húmedo y el cambio climático como factores determinantes para la salud cardiovascular en este contexto.

2.4. El Clima Tropical Húmedo como Factor Determinante de la Salud Cardiovascular

Esta temática analiza cómo el clima tropical húmedo, un factor transversal ya identificado, y su exacerbación por el cambio climático, impactan directamente la salud cardiovascular (SCV) en Latinoamérica y el Caribe (LAC). Se profundizará en las vías específicas de esta influencia y sus implicaciones para la evaluación y el diseño de barrios cardiosaludables y resilientes, donde las intervenciones sobre el entorno construido son cruciales.

2.4.1. Impactos Directos del Clima Tropical Húmedo y el Calor Extremo en la Salud Cardiovascular: Un Factor Crítico para Barrios Cardiosaludables

El clima tropical húmedo, con sus altas temperaturas y humedad persistentes (Peel et al., 2007), impone una carga directa sobre el sistema cardiovascular humano (Périard et al., 2021). La exposición al calor ambiental, y en particular al calor extremo, se asocia consistentemente con un aumento en la morbilidad y mortalidad por causas cardiovasculares (Basu & Samet, 2002). Fisiológicamente, el estrés por calor incrementa la frecuencia cardíaca, modifica la presión arterial y aumenta la demanda de oxígeno del miocardio (Périard et al., 2021), respuestas exacerbadas por la alta humedad que limita el enfriamiento corporal. Estas condiciones son especialmente peligrosas para individuos con ECV preexistentes (Kovats & Hajat, 2008), y son un factor determinante en Latinoamérica y el Caribe (LAC), donde una proporción significativa de la población ya está expuesta a condiciones de calor potencialmente mortales (Bastías-Pérez et al., 2020; Santamouris & Kolokotsa, 2016; Hardoy & Romero Lankao, 2011).

El cambio climático no solo introduce nuevos riesgos, sino que agudiza drásticamente los ya existentes. El aumento proyectado en la frecuencia, duración y magnitud de los eventos de temperatura extrema como las olas de calor (Caminade et al., 2019; Meehl, 2023), intensifica de forma directa el estrés térmico sobre las poblaciones.

Este fenómeno se ve magnificado en los entornos urbanos de LAC por el efecto de isla de calor (UHI), producto de la densificación y la sustitución de vegetación por superficies impermeables (ONU-Hábitat, 2017; ONU_Hábitat, 2022a). La combinación del calentamiento global y el UHI proyecta un incremento sustancial de los riesgos cardiovasculares en estas ciudades (Solecki et al., 2018), lo que subraya la urgencia de que la evaluación y el diseño de barrios cardiosaludables en el trópico húmedo prioricen la resiliencia al calor.

2.4.2. Clima Tropical y Salud Cardiovascular: La Contaminación del Aire como Vía de Impacto Indirecto

Más allá del estrés térmico directo, el clima y el cambio climático modulan otros factores ambientales que impactan indirectamente la salud cardiovascular (SCV) en el trópico húmedo latinoamericano, cuya complejidad integral excede el alcance detallado de esta revisión, pero cuya naturaleza puede ilustrarse con el ejemplo de la contaminación del aire.

Las condiciones climáticas del trópico húmedo (altas temperaturas, radiación solar, humedad) afectan la formación, transporte y dispersión de contaminantes atmosféricos, pudiendo favorecer reacciones fotoquímicas que generan ozono troposférico e influir en la concentración de material particulado (PM) (Khraishah et al., 2022). La contaminación del aire es un reconocido factor de riesgo cardiovascular mayor (Gurrutxaga, 2019), y las fuentes urbanas (tráfico, industria, quema de combustibles) son significativas en Latinoamérica y el Caribe (LAC) (Gurrutxaga, 2019). Se proyecta que el cambio climático, al alterar patrones atmosféricos y de precipitación, pueda exacerbar los episodios de contaminación en algunas áreas urbanas de LAC (M. J. Nieuwenhuijsen et al., 2017), lo que subraya la necesidad de que la evaluación de barrios cardiosaludables considere la exposición a estos contaminantes y cómo el diseño urbano (ej. barreras verdes, ventilación urbana) puede mitigarla. La Tabla 2.14 resume las principales vías a través de las cuales el clima tropical húmedo y su alteración por el cambio climático impactan la salud cardiovascular, incluyendo tanto el estrés térmico directo como ejemplos de modulaciones ambientales indirectas.

Tabla 2.14: Vías de Impacto del Clima y Cambio Climático en la Salud Cardiovascular (SCV) en el Trópico Húmedo.

Vía de Impacto (Clima/CC -> Salud Cardiovascular SCV)	Factor Climático/Ambiental Específico del Trópico Húmedo (Agravado por CC)	Mecanismo Principal de Impacto Cardiovascular	Consecuencia(s) Típicas en SCV	Citas Bibliográficas Clave
Impacto Directo: Estrés por Calor	Altas temperaturas y humedad persistentes;	Aumento de la carga termorreguladora, incremento	Incremento de mortalidad y morbilidad cardiovascular,	(Kovats & Hajat, 2008; Périard et al., 2021; Basu & Samet, 2002).

	Olas de calor intensificadas	de la frecuencia cardíaca, mayor demanda de oxígeno al miocardio.	descompensación de ECV preexistentes, arritmias.	
Impacto Indirecto (Ejemplo): Contaminación del Aire	Modulación de la formación y dispersión de contaminantes (Ozono, PM2.5) por condiciones climáticas tropicales y alteración de patrones por CC	Inflamación sistémica y vascular, estrés oxidativo, disfunción endotelial, promoción de trombosis	Mayor riesgo de eventos CV agudos (infartos, ACV), progresión de la aterosclerosis	(Khraishah et al., 2022; Gurrutxaga, 2019; M. J. Nieuwenhuijsen et al., 2017).
Impacto Indirecto (Ejemplo): Lluvias Intensas e Inundaciones	Eventos de precipitación extrema, inundaciones y deslizamientos (frecuencia/intensidades alteradas por CC).	Limitación del acceso a servicios de salud y alimentos; estrés psicológico; exposición a aguas contaminadas; daños a infraestructura que dificultan estilos de vida saludables (ej. rutas para AF).	Interrupción de tratamientos para ECV; aumento de factores de riesgo (estrés, dieta inadecuada por escasez); posibles infecciones con secuelas cardiovasculares	(Field et al., 2012; Bouwer, 2019).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la bibliografía mostrada en la tabla.

2.4.3. Vulnerabilidad y Desigualdad ante el Cambio Climático: Implicaciones para Barrios Cardiosaludables en el Trópico Húmedo LAC

Los impactos del cambio climático en la salud se distribuyen de forma desigual, afectando con mayor dureza a las poblaciones más vulnerables (Neira et al., 2016). Esta vulnerabilidad no es aleatoria, sino que se construye socialmente. En el trópico húmedo latinoamericano (LAC), los grupos socioeconómicamente desfavorecidos —residentes de asentamientos informales, personas mayores o niños— son particularmente susceptibles a los efectos combinados del clima y los déficits del entorno construido (Fagliano & Diez Roux, 2018). Las desigualdades estructurales preexistentes se magnifican, creando un terreno fértil para la mala salud cardiovascular y obstaculizando el desarrollo de barrios universalmente cardiosaludables.

Esta vulnerabilidad diferencial radica en una mayor exposición a riesgos –como residir en zonas con intenso efecto de isla de calor (UHI), en laderas inestables, o en viviendas de baja calidad con inadecuada protección térmica y sanitaria– y una menor capacidad de adaptación,¹⁶ debido a un acceso limitado a recursos (refrigeración, espacios verdes seguros, servicios de salud) (Darrel Jenerette et al., 2011). Proyecciones globales indican que millones de residentes urbanos pobres, muchos en LAC, enfrentarán crecientes riesgos climáticos combinados: calor extremo, sequías, inundaciones, que a su vez amenazan su suministro alimentario nacional o empujan a migraciones obligadas (ACNUR, 2024; ONU_Hábitat, 2022a; Solecki et al., 2018; World Bank Group, 2024). Esto resalta que la evaluación de un barrio cardiosaludable debe analizar la vulnerabilidad y exposición diferencial a los riesgos climáticos; un barrio no es plenamente cardiosaludable si segmentos significativos de su población no acceden a sus beneficios o están desproporcionadamente expuestos a amenazas para su SCV.

Adicionalmente, dinámicas como la migración climática pueden concentrar mayor vulnerabilidad en ciudades con planificación urbana deficiente (Northridge & Sclar, 2011). Esto exige que la creación de barrios cardiosaludables y resilientes en el trópico húmedo LAC priorice la inclusión y las necesidades de los grupos más desfavorecidos.

2.4.4. Estrategias de Mitigación, Adaptación y Co-beneficios para la Salud: Hacia Barrios Cardiosaludables y Resilientes en el Trópico Húmedo

Abordar los impactos del cambio climático (CC) en la salud cardiovascular (SCV) en el trópico húmedo latinoamericano (LAC) exige una doble estrategia: mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y adaptación a los impactos climáticos actuales y futuros (Meehl, 2023). Crucialmente, muchas intervenciones urbanas de mitigación y adaptación ofrecen significativos co-beneficios para la SCV (Fagliano & Diez Roux, 2018), esenciales para una agenda integrada de salud y sostenibilidad en la creación de barrios cardiosaludables y resilientes.

¹⁶ La capacidad de adaptación individual y comunitaria frente a los riesgos climáticos está medida por los determinantes sociales de la salud. Factores como el nivel educativo, el acceso a información, las redes de apoyo social, la seguridad económica y la calidad de la gobernanza local influyen en la habilidad de las personas y comunidades para prepararse, responder y recuperarse de eventos climáticos extremos. Una evaluación integral de barrios que sean cardiosaludable debería considerar estos aspectos de la capacidad adaptativa, ya que un entorno físico bien diseñado puede no ser suficiente si la población carece de los recursos para utilizarlo o protegerse

Estrategias Clave en el Entorno Construido (EC) y Planificación Urbana para el Trópico Húmedo LAC:

- Eficiencia energética y diseño bioclimático de edificios: Reduce emisiones y vulnerabilidad al calor, mejorando el confort térmico interior (Fagliano & Diez Roux, 2018).
- La ecologización urbana (infraestructura verde y azul adaptada): Mitiga el efecto de isla de calor (UHI), secuestra carbono, gestiona aguas pluviales (crucial en el trópico húmedo para control de inundaciones y vectores) y fomenta el bienestar y la actividad física (OMS, 2021c). El uso de pavimentos fríos o permeables complementa esta acción (EPA, 2024).
- Diseño urbano compacto y orientado al transporte activo/público: Reduce emisiones del transporte y contaminación, e incrementa la AF, beneficiando la prevención de ECV y obesidad (Sallis et al., 2016). La planificación debe asegurar la resiliencia de esta infraestructura ante eventos extremos como inundaciones (McMichael & Lindgren, 2011).
- Refugios climáticos accesibles: Como adaptación directa, protegen a poblaciones vulnerables durante olas de calor (Berisha et al., 2017), requiriendo diseño participativo que asegure confort y seguridad (Torrego-Gómez et al., 2024), de forma que estos espacios contribuyan al bienestar general y no solo sirvan como respuesta a emergencias.¹⁷

Intervenciones en Sistemas Alimentarios y Gobernanza:

- Sistemas alimentarios sostenibles: La promoción de dietas con mayor consumo de vegetales y menor de carne beneficia la SCV y reduce emisiones de GEI (Fagliano & Diez Roux, 2018). En el trópico húmedo, esto incluye fomentar la agricultura urbana adaptada para mejorar la seguridad alimentaria local.
- Políticas y gobernanza integradas: El Acuerdo de París en 2015 enmarca la acción climática protectora de la salud (Neira et al., 2016). Se requiere acción política decidida y colaboración intersectorial para implementar

¹⁷ La implementación efectiva de refugios climáticos en el trópico húmedo debe considerar no solo el enfriamiento, sino también el control de la humedad y la calidad del aire interior. Además, su ubicación debe garantizar la accesibilidad para las poblaciones más vulnerables, incluyendo aquellas con movilidad reducida o que dependen del transporte público, aspectos que a menudo se descuidan en la planificación de emergencias

compromisos y desarrollar sistemas sanitarios resilientes al clima (Barton et al., 2021b).

Para ilustrar cómo estas acciones se traducen en beneficios tanto climáticos como para la salud, la Tabla 2.15 sintetiza diversas estrategias urbanas de adaptación y mitigación climática, destacando sus co-beneficios específicos para la salud cardiovascular en el contexto de barrios del trópico húmedo.

En conclusión, esta temática ha demostrado que el clima tropical húmedo, con sus condiciones basales de calor y humedad, y su intensificación por el cambio climático, es un factor determinante y diferenciador para la salud cardiovascular (SCV) en Latinoamérica y el Caribe (LAC). Los impactos en la SCV se materializan a través de vías directas, como el estrés térmico, e indirectas, como la modulación de la contaminación del aire, afectando desproporcionadamente a poblaciones urbanas vulnerables. El entorno construido (EC) juega un papel crucial, pudiendo exacerbar la exposición y vulnerabilidad (ej. mediante el efecto de isla de calor o viviendas inadecuadas) o, fundamentalmente, ser parte de la solución mediante estrategias de adaptación y mitigación que ofrecen co-beneficios para la acción climática y la SCV. Por consiguiente, es imperativo que cualquier metodología de evaluación de barrios cardiosaludables en el trópico húmedo LAC incorpore explícitamente variables climáticas, así como la efectividad de las estrategias de diseño y planificación del EC orientadas a la resiliencia y adaptación, como criterios fundamentales. Reconociendo la crítica interacción clima-EC-salud, la Temática 2.5 se enfocará en las estrategias de Planificación Urbana Saludable que buscan integrar estos conocimientos para el diseño de barrios cardiosaludables y resilientes en el trópico húmedo LAC.

Tabla 2.15: Estrategias Urbanas Climáticas y sus Co-Beneficios para la Salud Cardiovascular en el Trópico Húmedo LAC

Estrategia Urbana	Acción Principal	Beneficio Climático (Mitigación/Adaptación)	Co-Beneficio Específico para SCV / Salud en un Barrio Cardiosaludable del Trópico Húmedo LAC	Cita Clave
Eficiencia Energética y Diseño Bioclimático de Edificios	Mejorar aislamiento, ventanas eficientes, priorizar ventilación pasiva y protección solar en diseño tropical	Menor consumo de energía (Mitigación), mayor resiliencia al calor interior (Adaptación).	Menor estrés térmico interior, mejor calidad del sueño, reducción del riesgo de exacerbación de ECV por calor en viviendas vulnerables.	(Fagliano & Diez Roux, 2018).
Infraestructura Verde/Azul Adaptada al Trópico	Aumentar cobertura vegetal (con especies nativas/adaptadas) y cuerpos de agua; diseñar para multifuncionalidad.	Mitiga UHI (Adaptación), secuestro de CO2 (Mitigación), gestión de aguas pluviales (Adaptación).	Menor estrés térmico exterior, fomenta AF en espacios confortables, mejora salud mental, calidad del aire y control de vectores (con buen diseño).	(Iungman et al., 2023; OMS, 2021c).
Transporte Activo y Público Sostenible	Crear red de espacios públicos seguros y con confort térmico (frescos y bien ventilados en el trópico).	Protección directa contra extremos térmicos (Adaptación).	Menor mortalidad/morbilidad por olas de calor, protección de grupos vulnerables (ancianos, niños, enfermos crónicos) crucial para su SCV.	(Amorim-Maia et al., 2023; Berisha et al., 2017).
Refugios Climáticos Accesibles e Inclusivos	Crear red de espacios públicos frescos/cálidos (y bien ventilados en el trópico húmedo)	Protección directa contra extremos térmicos (Adaptación).	Menos Mortalidad/Morbilidad por calor/frío extremos, protecciones vulnerables, cohesión social. Especialmente importantes para la salud cardiovascular de grupos de riesgo	(Amorim-Maia et al., 2023; Berisha et al., 2017).
Sistemas Alimentarios Locales y Sostenibles	Promover dietas con menor consumo de carne y más vegetales; fomentar agricultura urbana tropical.	Menores emisiones GEI de agricultura/ganadería (Mitigación); mayor resiliencia alimentaria local (Adaptación).	Menor riesgo ECV y obesidad; mejora acceso a alimentos frescos y nutritivos en barrios, crucial ante vulnerabilidad de cadenas de suministro en el trópico.	(Fagliano & Diez Roux, 2018).
Pavimentos Fríos y Permeables	Usar materiales que permitan infiltración de agua en superficies urbanas	Menores temperaturas superficiales, mitiga UHI (Adaptación); gestiona escorrentía (Adaptación).	Menor estrés térmico ambiental, mejora confort peatonal y para AF, contribuye a un microclima más cardiosaludable.	(EPA, 2024).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la bibliografía mostrada en la tabla.

2.5. Estrategias de Planificación Urbana saludable para el Trópico Húmedo

Se explorarán críticamente enfoques de diseño y planificación para promover barrios cardiosaludables y resilientes en Latinoamérica y el Caribe (LAC), identificando criterios relevantes para una metodología de evaluación y para prevenir las enfermedades ambientales (Fariña et al., 2022).

2.5.1. Relevancia y Fundamentos de la Planificación Urbana Saludable (PurS)

La intrínseca conexión entre la configuración urbana y la salud de sus habitantes, reconocida desde el surgimiento del urbanismo moderno en respuesta a las crisis sanitarias del siglo XIX (Arthurson et al., 2016), ha experimentado un renovado impulso (Barton & Tsourou, 2013; Northridge & Sclar, 2011). La Planificación Urbana Saludable (PurS),¹⁸ promovida por iniciativas como el movimiento de Ciudades Saludables de la OMS (Barton & Tsourou, 2013), representa este esfuerzo. Su objetivo trasciende la mitigación de riesgos, buscando crear activamente lugares saludables, inclusivos y prósperos (HUDU, 2017), e influir positivamente en los determinantes sociales de la salud (DSS) mediante intervenciones en el entorno físico y social (HUDU, 2017).

La PurS sitúa a las personas en el centro de la agenda urbana y reconoce la salud como un eje fundamental del desarrollo sostenible (Barton & Tsourou, 2013). Este enfoque se alinea e instrumentaliza marcos internacionales clave, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) —especialmente el ODS 3 (salud) y el ODS 11 (ciudades sostenibles)— y los principios de la Nueva Agenda Urbana (OMS & ONU-Habitat, 2021; ONU-Hábitat, 2021)

El potencial de este enfoque es inmenso, pues se estima que la planificación podría influir hasta en un 80 % de la salud comunitaria (Lowe, 2018; Lowe et al., 2019). Para materializar este potencial, su implementación efectiva debe basarse en principios clave como la equidad en salud (Pineo et al., 2018), la participación ciudadana (Acero Caballero et al., 2019), la integración intersectorial (Rogerson et

¹⁸ La Planificación Urbana Saludable (PurS) es un enfoque integrado que busca conscientemente mejorar la salud y el bienestar de las poblaciones a través del diseño y la gestión del entorno construido, reconociendo las ciudades como ecosistemas socio-ecológicos complejos, según Barton & Tsourou, et al, 2013.

al., 2020) y una sostenibilidad que abarque las dimensiones ambiental, social y económica (Acero Caballero et al., 2019).

2.5.2. Estrategias Clave de PUrS Adaptadas al Contexto Tropical Húmedo

La aplicación efectiva de la Planificación Urbana Saludable (PUrS) en el trópico húmedo latinoamericano (LAC) exige una adaptación particular de estrategias para abordar sus desafíos climáticos y socio-urbanos. Más que una lista exhaustiva, se analizan a continuación líneas estratégicas clave, destacando su potencial y los desafíos de adaptación contextual:

1. Diseño Urbano Sensible al Clima y Bioclimático:

Si bien la compacidad y los usos mixtos son principios de PUrS (Sallis et al., 2016), su implementación en el trópico húmedo LAC debe priorizar diseños que maximicen la ventilación natural y minimicen la ganancia solar. Esto implica una cuidadosa orientación de edificios y calles para capturar brisas, y la integración extensiva de infraestructura verde y azul (parques, arbolado denso, cuerpos de agua) para proveer sombra efectiva, reducir el efecto de isla de calor (UHI) y mejorar el microclima (EPA, 2024; Fagliano & Diez Roux, 2018; Lungman et al., 2023). El uso de pavimentos de alto albedo o permeables (EPA, 2024), y materiales de construcción con bajo impacto térmico es crucial para crear "oasis térmicos" (Fariña et al., 2022), que fomenten el uso social de espacios públicos (Higueras, 2009). El desafío radica en implementar estas medidas en contextos de rápida urbanización informal y recursos limitados.

2. Movilidad Activa y Sostenible Adaptada al Trópico:

Fomentar la caminata, el uso de la bicicleta y el transporte público (Centre for Active Design NYC, 2013; Gurrutxaga, 2019) en el trópico húmedo LAC va más allá de la mera provisión de infraestructura. Las rutas peatonales y ciclistas deben ser continuas, seguras y, fundamentalmente, ofrecer protección constante contra la radiación solar intensa y las lluvias torrenciales (ej. mediante arbolado denso, pórticos, cubiertas) (Villanueva Solis, 2015b). Las paradas de transporte público también requieren diseño con confort térmico (J. Gamero-Salinas et al., 2021). La adaptación cultural y la seguridad percibida son desafíos adicionales en muchos contextos de LAC (WHO, 2023c).

3. Vivienda Saludable, Asequible y Climáticamente Resiliente:

La PUrS debe promover viviendas con diseño bioclimático (ventilación cruzada, protección solar), materiales apropiados, acceso a servicios básicos y ubicación segura (Gurrutxaga, 2019). En LAC, esto implica un enorme desafío para la mejora integral de barrios informales y la rehabilitación del parque habitacional existente para optimizar su desempeño térmico y sanitario frente al calor y la humedad (Cities Alliance & UNOPS, 2021).

4. Entornos Alimentarios Saludables y Contextualizados

La planificación puede influir en la oferta comercial para facilitar el acceso a alimentos frescos y nutritivos y apoyar la agricultura urbana adaptada (Rydin et al., 2012). El desafío en el trópico húmedo LAC incluye asegurar la cadena de frío para productos perecederos, integrar y mejorar los mercados informales que son vitales para el abastecimiento local, y contrarrestar la alta penetración de alimentos muy procesados.

5. Infraestructura Verde y Azul Multifuncional e Integrada:

Una red conectada de espacios verdes y acuáticos de calidad y con distribución equitativa es vital (Lungman et al., 2023). En el trópico húmedo, su diseño debe priorizar la multifuncionalidad: mitigación del UHI, gestión de aguas pluviales (control de inundaciones), provisión de espacios confortables para la AF y el bienestar, y fomento de la biodiversidad. Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) son clave, pero su implementación y mantenimiento en entornos urbanos densos y con recursos limitados es un reto (Fariña et al., 2022).

6. Adaptación al Cambio Climático y Resiliencia Urbana Explícitas:

La PUrS debe integrar la resiliencia, incluyendo refugios climáticos accesibles (Amorim-Maia et al., 2023), sistemas de drenaje urbano sostenible (EPA, 2024), y restricción de la urbanización en zonas de riesgo (ONU-Hábitat, 2017; ONU-Hábitat, 2022b). El principal desafío es la capacidad institucional y financiera para implementar y mantener estas infraestructuras resilientes a largo plazo en ciudades tropicales húmedas (E. Mitchell & Thompson, 2014), de LAC (ONU-Hábitat, 2023).

7. Cohesión Social y Seguridad Comunitaria mediante el Diseño:

Espacios públicos de calidad, seguros (ojos en la calle, iluminación adecuada) y que fomenten la interacción social son fundamentales (Grant, 2015; Barton & Tsourou,

2013). En el trópico húmedo LAC, esto implica diseñar espacios que sean utilizables y seguros también en horarios de menor estrés térmico (ej. noche), y que aborden las altas tasas de inseguridad percibida y real en muchos barrios.

2.5.3. Marcos, Herramientas y Gobernanza para la PUrS en el Trópico Húmedo LAC

La implementación efectiva de la Planificación Urbana Saludable (PUrS) en el trópico húmedo latinoamericano (LAC) requiere no solo estrategias adaptadas, sino también marcos orientadores, herramientas de evaluación apropiadas y, fundamentalmente, una gobernanza colaborativa.

Marcos Globales y Guías Prácticas:

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Nueva Agenda Urbana ofrecen el marco político global. A nivel operativo, guías como la "Guía para planificar Ciudades Saludables" (Fariña et al., 2022), y publicaciones de la OMS (ej. Libro de consulta para integrar salud en planificación (OMS & ONU-Hábitat, 2021), Directrices sobre Vivienda y Salud (WHO, 2018), proporcionan metodologías y orientaciones. Sin embargo, el desafío en el trópico húmedo LAC radica en la contextualización y aplicación de estas guías generales –a menudo desarrolladas en otros contextos climáticos y socioeconómicos– a las realidades locales, considerando la informalidad urbana, la escasez de datos y las capacidades institucionales limitadas.

Herramientas de Evaluación y Medición:

Instrumentos como la Evaluación de Impacto en Salud (EIS) (NHS-HUDU, 2019), el Place Standard (NHS Health Scotland, 2019), y el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Griffith, 2018; Gurrutxaga, 2019), son valiosos. No obstante, su utilidad en el trópico húmedo LAC depende de la disponibilidad de datos locales desagregados y de la adaptación de indicadores para capturar factores críticos como el confort térmico, la resiliencia a lluvias intensas o la calidad del espacio público en asentamientos informales. La matriz de EIS de NHS-HUDU (2019), por ejemplo, con sus once temas, requeriría una ponderación y adaptación significativa a las prioridades y vulnerabilidades específicas de este contexto.

Gobernanza Colaborativa y Participación Ciudadana:

La PUrS se fundamenta en una gobernanza que impulse la colaboración intersectorial —a través de enfoques como "Salud en Todas las Políticas" (HiAP) (Macfarlane et al., 2014; Rogerson et al., 2020) — y una participación ciudadana significativa (Acero Caballero et al., 2019). Estos dos pilares son indispensables para que las decisiones sobre el entorno construido respondan a las necesidades reales de la población y promuevan la salud de forma equitativa.

Sin embargo, la implementación de este modelo de gobernanza en el trópico húmedo LAC enfrenta desafíos considerables. La fragmentación institucional, la discontinuidad política y la dificultad para asegurar una participación comunitaria genuina, sobre todo en barrios marginales, son barreras recurrentes. Aunque existen iniciativas cruciales que pueden contribuir al cambio como URB-Health (Fariña et al., 2022) o plataformas como URBACT y Cities (Acero Caballero et al., 2019; Cities Alliance & UNOPS, 2021), pero su escalamiento regional depende de la superación de estos obstáculos estructurales.

2.5.4. PUrS en el Trópico Húmedo LAC: Desafíos, Perspectivas y la Necesidad de Evaluación Contextualizada

La implementación efectiva de la Planificación Urbana Saludable (PUrS) en las ciudades tropicales de Latinoamérica y el Caribe (LAC) enfrenta desafíos considerables, a pesar del creciente consenso sobre su importancia. Estos incluyen la inercia institucional, la fragmentación de la gobernanza, la falta de voluntad política sostenida, las presiones económicas cortoplacistas (Barton & Tsourou, 2013), y las limitaciones en capacidad técnica y financiera local para traducir evidencia en acciones adaptadas al contexto (Sallis et al., 2016). La escasez de datos locales robustos y metodologías de evaluación contextualizadas sigue siendo una barrera crítica (Rothenberg et al., 2015).

No obstante, existen oportunidades significativas. La creciente conciencia global sobre la interconexión salud-ambiente-desarrollo, impulsada por marcos como los ODS, genera un entorno favorable. Latinoamérica es cuna de iniciativas urbanas innovadoras (Sarmiento, Grant, et al., 2023), y hay un potencial considerable para adaptar y escalar buenas prácticas, como la mejora participativa de barrios (Cities Alliance & UNOPS, 2021), el desarrollo de enfoques de co-creación (UN-Habitat & WHO, 2020), y la aplicación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (Amorim-Maia et al., 2023).

En definitiva, si bien existen estrategias y enfoques promisorios para la PUrS en el trópico húmedo LAC, su aplicación efectiva y la priorización de intervenciones requieren una profunda adaptación contextual y, crucialmente, herramientas de evaluación –como la que esta tesis se propone desarrollar–. Estas herramientas son indispensables para medir el impacto potencial y real de las intervenciones sobre la salud cardiovascular, optimizar los recursos y orientar la planificación hacia la creación de barrios verdaderamente cardiosaludables y resilientes en esta región.

2.6. Conclusión del Estado de la Cuestión: Justificación de una Metodología Contextualizada

Este estado de la cuestión ha examinado la compleja relación entre el entorno construido (EC), la salud cardiovascular (SCV) y la obesidad, con un énfasis transversal en las particularidades de los barrios urbanos de Latinoamérica y el Caribe (LAC) en climas tropicales húmedos. El análisis progresivo de la literatura revela:

- La revisión de marcos evaluativos existentes y la discusión sobre datos y métodos (Temática 2.1) demostró su insuficiencia contextual y metodológica para abordar eficazmente los desafíos de salud urbana, y específicamente de la SCV por obesidad, en el trópico húmedo latinoamericano.
- El análisis del EC particular de esta región (Temática 2.2) evidenció cómo sus características físicas específicas (vivienda, espacios públicos, infraestructura) y las vulnerabilidades socioeconómicas asociadas, modulan singularmente los riesgos para la SCV y la obesidad.
- La exploración de los hábitos conductuales (Temática 2.3) subrayó que la actividad física y los patrones dietéticos son mediados de forma crucial por las particularidades del EC y las condiciones climáticas del trópico húmedo LAC.
- El examen de la convergencia climática (Temática 2.4) confirmó que el clima tropical húmedo basal, exacerbado por el cambio climático, impacta directamente la SCV e interactúa críticamente con el EC, intensificando los riesgos y la vulnerabilidad.
- Finalmente, la investigación sobre Planificación Urbana Saludable (PUrS) (Temática 2.5) reveló que, si bien existen estrategias promisorias, su

aplicación efectiva en el trópico húmedo LAC requiere una profunda adaptación contextual y herramientas específicas para guiar la priorización y medir el impacto en la SCV.

Como resultado de esta revisión integral, se constata una brecha de conocimiento clara, significativa y sólidamente establecida: la ausencia de una metodología integral, adaptada al contexto, operativa y validada para evaluar barrios urbanos en el trópico húmedo latinoamericano en términos de su potencial para promover la salud cardiovascular y prevenir la obesidad. Dicha metodología debe considerar las interacciones complejas entre el entorno físico-espacial, las condiciones climáticas específicas, los comportamientos mediados y las realidades socioeconómicas y de equidad prevalentes en la región.

Por consiguiente, esta tesis se propone desarrollar y aplicar dicha metodología. El objetivo es llenar este vacío crítico y ofrecer una herramienta útil y robusta para la investigación en salud urbana, la formulación de políticas públicas y el apoyo a la planificación y el diseño de barrios que sean genuinamente cardiosaludables y resilientes en el singular y desafiante contexto del trópico húmedo latinoamericano.

Esta constatación subraya la necesidad imperante de desarrollar o adaptar enfoques evaluativos más sensibles, específicos y contextualizados, una necesidad que la presente tesis aborda mediante el desarrollo de una metodología innovadora.

Para ello, el siguiente capítulo (Capítulo 3: Marco Conceptual de Definiciones Operativas) se dedicará a establecer con precisión los conceptos fundamentales que emanan de este estado de la cuestión y que servirán de base para la construcción de la herramienta metodológica. Entre estos conceptos clave que requieren una cuidadosa operacionalización para el contexto del trópico húmedo latinoamericano se encuentran: (a) la noción de Entorno Construido Saludable y sus atributos específicos; (b) los Determinantes Ambientales y Climáticos particulares de la región (incluyendo confort térmico, calidad del aire y resiliencia); (c) los Factores Mediadores Conductuales (actividad física y dieta) y cómo son influenciados por el entorno; (d) los principios de Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad adaptados; y (e) los criterios de Equidad y Justicia Ambiental y Sanitaria en la planificación. La definición operativa de estos constructos en el Capítulo 3 será el pilar sobre el que se edificará la metodología de evaluación del IPCB-THL en el Capítulo 4.

3. CAPÍTULO 3. Marco Conceptual de Definiciones Operativas

Tras identificar la brecha de conocimiento en el Estado de la Cuestión, este capítulo establece el marco conceptual que fundamenta la investigación. Su propósito es definir de manera operativa los conceptos clave que se utilizarán para analizar la relación entre el entorno construido, la salud cardiovascular y la obesidad en el contexto del trópico húmedo latinoamericano. Esta base terminológica es indispensable para garantizar el rigor y la coherencia de la metodología que se desarrollará en el capítulo siguiente.

Para ello, las definiciones se han estructurado en cinco ejes progresivos: (1) Conceptos Fundamentales de Salud Urbana, (2) Determinantes Ambientales y Contextuales, (3) Factores Mediadores Conductuales, (4) Clima, Cambio Climático y Salud, y (5) Enfoques de Intervención desde la Planificación.).

Para construir este marco de manera lógica y progresiva, y para lograr reflejar la naturaleza multifacética e interdisciplinar del problema abordado (Winkler et al., 2013; Rydin et al., 2012; Krieger, 2003), la estructuración de este marco conceptual de definiciones operativas, en coherencia con la organización temática y los hallazgos del Estado de la Cuestión (Capítulo 2), se basa en los siguientes ejes:

- 3.1 Conceptos Fundamentales de Salud Urbana: Implicaciones Operativas para la SCV y Obesidad en el Trópico Húmedo.
- 3.2 Determinantes Ambientales del Entorno Construido y Factores Contextuales Clave: Definiciones Operativas.
- 3.3 Factores Mediadores Conductuales: Operacionalización de la Actividad Física y Dieta en el Entorno Tropical.
- 3.4 Conceptos Operativos Clave: Clima Tropical Húmedo, Cambio Climático y sus Interrelaciones con la Salud Cardiovascular.
- 3.5 Enfoques de Intervención y Análisis desde la Planificación Urbana Saludable: Implicaciones Operativas.

A continuación, se definirán operativamente los conceptos centrales sobre los que se articula la presente investigación, buscando establecer una base terminológica

común, precisa y funcional, fundamentada en la literatura científica pertinente (principalmente Capítulo 2).

3.1. Conceptos Fundamentales de Salud Urbana

Este apartado introduce y define operativamente los conceptos centrales que sientan las bases de la investigación. Cada definición se presenta tal como se entenderá y aplicará a lo largo de esta tesis, con especial énfasis en su relevancia para la salud cardiovascular (SCV) y la obesidad en el contexto de los barrios urbanos del trópico húmedo latinoamericano, y cada afirmación se respalda con su cita bibliográfica atribuida. La selección y operacionalización de estos conceptos fundamentales son cruciales para enmarcar el problema de estudio y guiarán la selección de las dimensiones de análisis en el Capítulo 4 (Metodología).

3.1.1. Salud Humana: Definición Operativa Adoptada

La salud humana, en consonancia con la perspectiva de la Organización Mundial de la Salud (OMS) desde 1948, se define operativamente para esta tesis no meramente como la ausencia de enfermedad, sino como "un estado de completo bienestar físico, mental y social" (OMS, 2014c; Twaddle, 1974). Esta concepción holística es fundamental, ya que orienta la investigación hacia los factores que activamente generan salud y bienestar (ONU-Hábitat, 2019b), considerando las oportunidades, habilidades, cultura, capacidades y recursos de individuos y comunidades (Fariña et al., 2022), un enfoque proactivo y preventivo esencial al evaluar entornos urbanos.

3.1.2. Salud Urbana: Definición Operativa y Alcance para la Tesis

Partiendo de la definición anterior de salud, la salud urbana se define operativamente como el campo de estudio y práctica enfocado en la salud de las poblaciones que residen en entornos urbanos (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022; UN-Hábitat, 2016; OMS, 2010), reconociendo que las características particulares de las ciudades —tanto físicas (entorno construido, niveles de contaminación, acceso a espacios verdes) como sociales (densidad poblacional, interacciones sociales, desigualdades socioeconómicas, acceso a servicios básicos y de salud)— actúan como poderosos determinantes de la salud y el bienestar de sus habitantes (Fariña et al., 2022; ONU-Hábitat, 2017; ONU_Hábitat, 2022a; WHO, 2022).

Tal Partiendo de la definición holística de salud, la Salud Urbana se define operativamente como el campo de estudio y práctica enfocado en cómo las características particulares de las ciudades actúan como poderosos determinantes del bienestar de sus habitantes (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022; UN-Hábitat, 2016; OMS, 2010). Este campo trasciende la salud pública tradicional al considerar la complejidad sistémica inherente a los entornos urbanos (Gatzweiler, 2020), un enfoque crucial para contextos de alta intensidad como el trópico húmedo (JCU-Australia, 2021).

Para los fines de esta tesis, el abordaje de la salud urbana se delimitará a tres aspectos centrales: primero, el estudio de las Enfermedades No Transmisibles (ENT), con especial énfasis en las cardiovasculares vinculadas a la obesidad; segundo, el análisis de las desigualdades en salud entre distintos grupos poblacionales (NHS Health Scotland, 2019); y tercero, la respuesta a la persistente falta de un marco conceptual unificado para su estudio, que justifica la presente propuesta (Shannon, 1990).

3.1.3. Entorno Construido: Definición Operativa para la Investigación

El Entorno Construido, siguiendo la conceptualización detallada en el Capítulo 2 (Secciones 2.1.1, 2.2 y 2.2.5) y definido por autores como Northridge & Sclar (2011), y Roof & Ngozi (2008), se define operativamente para esta investigación como la parte del entorno físico que ha sido creada o modificada significativamente por la actividad humana para albergar la vida diaria, incluyendo la residencia, el trabajo, la educación y la recreación. Con un enfoque específico, para esta tesis, en aquellas características físicas y espaciales, cuantificables y cualitativas (a escala de barrio), que tienen una influencia demostrada o plausible sobre los hábitos conductuales (especialmente la actividad física y la dieta) y, consecuentemente, sobre la salud cardiovascular, particularmente a través del factor de riesgo de la obesidad (Maharana & Nsoesie, 2018; Glanz et al., 2016; Fuster et al., 2014). Esta definición operativa abarca los edificios, los espacios públicos y privados entre ellos (calles, plazas, parques), las infraestructuras de servicios (transporte, agua, saneamiento, energía) y los patrones de uso del suelo que configuran el territorio (Northridge & Sclar, 2011), distinguiéndose del entorno natural (aunque interactuando profundamente con él) y del entorno social (si bien el diseño del entorno construido puede influir en las interacciones sociales (De Leeuw & Simos, 2017; Galea & Vlahov, 2005a).

3.1.4. Entorno Construido Saludable: Operacionalización para la Tesis

Un Entorno Construido Saludable, en el marco de esta tesis, se define operativamente como toda configuración del entorno barrial que, por sus características físicas y funcionales, promueve activamente la salud cardiovascular y previene la obesidad (NSW Centre for Population Health, 2020; Paine & Thompson, 2016). Para el contexto de estudio, esto implica que debe estar específicamente adaptado al trópico húmedo latinoamericano, facilitando de manera equitativa el acceso a estilos de vida activos y a dietas saludables para todos sus habitantes (Grant, 2015). La operacionalización de este concepto en un índice medible es el objetivo central de la metodología propuesta.

Comprendidos los conceptos de salud y entorno, es crucial definir cómo se abordará el impacto de las patologías de interés en la salud.

3.1.5. Carga de Enfermedad y Salud Cardiovascular (SCV): Delimitación para el Estudio

La Carga de Enfermedad, en el contexto de esta tesis, se refiere operativamente al impacto global que una enfermedad o un conjunto de problemas de salud (específicamente las ECV y la obesidad) tienen sobre una población urbana, cuantificado a través de diversos indicadores, incluyendo la mortalidad, la morbilidad, la discapacidad generada y la reducción en la calidad de vida, siguiendo el enfoque de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2021a).

La Salud Cardiovascular (SCV) alude, para esta investigación, al estado funcional óptimo del corazón y del sistema circulatorio (arterias, venas y capilares) (Fuster et al., 2014b).

Las Enfermedades Cardiovasculares (ECV) comprenden un grupo heterogéneo de trastornos que afectan a estos órganos (OPS, 2021a). Operativamente, el foco se centra en las cardiopatías coronarias (o isquémicas, como el infarto de miocardio) y las enfermedades cerebrovasculares (como el accidente cerebrovascular o ACV) (OPS, 2021a; Dhawan, 2020), dada su elevada carga de morbilidad y mortalidad tanto globalmente (aproximadamente 17.9 millones anuales (OPS, 2021a; Dhawan, 2020), como en la región de Latinoamérica y el Caribe (alrededor de 2 millones de muertes en 2019) (OPS, 2021a). Como se destacó en el Capítulo 2 (Sección 2.1.3), estas constituyen la principal causa de muerte y discapacidad en la región. El impacto integral de las ECV se considera relevante para ser medido,

por ejemplo, a través de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) y Años de Vida Perdidos (AVP), métricas utilizadas por la OPS (2021b), para ilustrar este impacto.

3.1.6. Factores de Riesgo Cardiovascular Modificables: Enfoque Operativo

Una vez definida la SCV, es pertinente abordar los factores que la amenazan y que son susceptibles de modificación. Para esta tesis, y basándose en la literatura (OPS, 2021a; Fuster et al., 2014), los Factores de Riesgo Cardiovascular Modificables relevantes se definen operativamente como aquellos hábitos y condiciones fisiológicas (principalmente dieta malsana, inactividad física y obesidad) que son influenciables por el entorno construido y que incrementan la probabilidad de ECV. Esta selección se justifica por la discusión en el Capítulo 2 (Sección 2.1.4) sobre su fuerte interrelación con el entorno construido urbano y su impacto directo en la salud cardiovascular. El control proactivo de estos factores es la estrategia más efectiva para prevenir las ECV (Fuster et al., 2014).

3.1.7. Obesidad como Factor Mediador Clave

Dentro de los factores de riesgo modificables, la obesidad ocupa un lugar central en este estudio. La Obesidad se define operativamente como una condición médica compleja caracterizada por una acumulación excesiva de grasa corporal (OMS, 2021c) (generalmente un Índice de Masa Corporal (IMC) ≥ 30 kg/m², considerándose sobrepeso un IMC ≥ 25 kg/m² (OMS, 2021c), que representa un riesgo significativo para la salud. Su etiología es multifactorial, involucrando factores genéticos, conductuales (principalmente la dieta y la actividad física) y ambientales (Maharana & Nsoesie, 2018). Su prevalencia casi se ha triplicado a nivel mundial desde 1975 (Gómez et al., 2020c), y es un factor de riesgo cardiovascular clave, con una alta carga de asociación con numerosas ENT (Dhawan, 2020; Kaur, 2014). Para los fines de esta investigación, y en consonancia con el análisis del Capítulo 2 (Secciones 2.1.4 y 2.2), la obesidad se conceptualiza no solo como un resultado de salud adverso en sí mismo, sino de manera crucial, como un factor mediador fundamental que vincula las exposiciones del entorno construido y las condiciones del clima tropical húmedo con el riesgo cardiovascular (OMS, 2021c), una perspectiva que guiará la selección de indicadores en la metodología.

3.1.8. Clima Tropical Húmedo: Definición Operativa para la Tesis

Finalmente, el contexto climático es un pilar de este marco. El Clima Tropical Húmedo, como se describió en el Capítulo 2 (Secciones 2.2.1, 2.4.1 y 2.4) y siguiendo clasificaciones como las de Köppen-Geiger (categorías Af y Am) (Kottek et al., 2006), se define operativamente para esta tesis como el contexto climático caracterizado por la presencia constante de altas temperaturas medias anuales (con una temperatura media del mes más frío superior a 18 °C, y medias anuales típicas que oscilan entre 20-32°C o más) (Harding et al., 2014a; Peel et al., 2007), elevadas precipitaciones anuales distribuidas durante la mayor parte o todo el año, y una humedad relativa generalmente alta y persistente (Peel et al., 2007). Este clima, prevalente en gran parte de Latinoamérica y el Caribe (Campbell et al., 2021; Marengo et al., 2020; Cabos et al., 2019), tiene implicaciones directas para el confort térmico humano (Périard et al., 2021; Arbuthnott et al., 2016), los patrones de actividad física, la ecología de enfermedades (Caminade et al., 2019), y el diseño adaptativo del entorno construido (Fariña et al., 2022; Gurrutxaga, 2019), aspectos centrales que se integrarán en la metodología de evaluación de barrios cardiosaludables. Estas regiones son, además, altamente vulnerables a los impactos del cambio climático (Alatorre et al., 2020; Patricola & Wehner, 2018).

Para sintetizar estos conceptos fundamentales y su relevancia para la futura metodología, la Tabla 3.1 los presenta de manera resumida.

3.1.9. Tabla Síntesis de Conceptos Fundamentales Operativos

Tabla 3.1: Síntesis de Conceptos Fundamentales Operativos

Concepto Clave Operativo	Definición Operativa Sintética Adoptada por la Tesis (con cita principal)	Relevancia Principal para el Capítulo 4 (Metodología)
Salud Humana	Estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedad (OMS, 2014c).	Delimita el campo de acción de la tesis y justifica la necesidad de evaluar los determinantes urbanos específicos que impactan la SCV y obesidad, orientando así la selección de las dimensiones principales del índice de evaluación barrial en el Cap. 4.
Salud Urbana	Campo de estudio y práctica enfocado en la salud de poblaciones urbanas, reconociendo los determinantes urbanos y la complejidad sistémica	Contextualiza la investigación y justifica el enfoque en determinantes urbanos para la SCV y obesidad.

Entorno Construido	Parte del entorno físico modificado por humanos (escala barrial), con características que influyen en hábitos (AF, dieta) y, por ende, en SCV vía obesidad (Northridge & Sclar, 2011).	Es el objeto principal de la evaluación metodológica; se identificarán y medirán sus atributos específicos.
Entorno Construido Saludable	Configuraciones del EC barrial adaptadas al trópico húmedo LAC que promueven activamente SCV y previenen obesidad, facilitando estilos de vida saludables equitativamente (NSW Centre for Population Health, 2020). (NSW Centre for Population Health, 2020).	Establece el referente conceptual para la herramienta de evaluación; la metodología del Cap. 4 buscará operacionalizar sus atributos en indicadores medibles para determinar el grado en que los barrios se aproximan a este ideal adaptado al trópico.
Carga de Enfermedad	Impacto global de ECV y obesidad en la población urbana estudiada (mortalidad, morbilidad, discapacidad) (OPS, 2021).	Justifica la relevancia del problema y la necesidad de la evaluación; los indicadores de salud pueden usarse para validar o contextualizar los hallazgos del entorno.
Salud Cardiovascular (SCV)	Estado funcional óptimo del corazón y sistema circulatorio (Fuster et al., 2014b).	Es el resultado de salud primario de interés.
Factores de Riesgo CV Modificables	Hábitos (dieta, inactividad) y condiciones (obesidad) influenciados por el EC que incrementan probabilidad de ECV (Fuster et al., 2014).	La metodología se centrará en cómo el EC influye en estos factores, que son los objetivos intermedios de las intervenciones.
Obesidad (Factor Mediador)	Acumulación excesiva de grasa corporal ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (OMS, 2021a) que media la relación EC/clima y riesgo CV (OMS, 2021c)	Guía la inclusión de indicadores ambientales asociados a entornos obesogénicos y justifica su ponderación en relación con el riesgo cardiovascular.
Clima Tropical Húmedo	Contexto de altas temperaturas, humedad y lluvias persistentes (Kottek et al., 2006) que modula el uso del EC y los comportamientos.	Un factor contextual clave que debe integrarse en la evaluación de la funcionalidad del EC y en la adaptación de indicadores (ej. confort térmico).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de las definiciones operativas y citas presentadas en la Sección 3.1.

3.2. Determinantes Ambientales y Factores Contextuales Clave

Tras definir los conceptos fundamentales que estructuran esta investigación (Sección 3.1), este apartado se enfoca en precisar operativamente los determinantes ambientales específicos del entorno construido y los factores contextuales clave que modulan las relaciones entre salud y entorno. Estos elementos constituyen las exposiciones y condiciones que la planificación urbana y

las políticas de salud deben considerar y abordar, especialmente en el contexto de Latinoamérica y el Caribe y el clima tropical húmedo, tal como se analizó ampliamente en el Capítulo 2 (Secciones 2.1.5, 2.2 y 2.4). La selección de estos determinantes para su operacionalización se inspira en modelos como el "mapa de la salud" de Barton & Grant (2006), que ilustra cómo diversas variables pueden mediar entre las circunstancias más amplias y la salud, y en la necesidad de un pensamiento sistémico para analizar la salud urbana (Tozan & Ompad, 2015), como se destacó en el Capítulo 2 (Sección 2.1.2). La operacionalización de estos determinantes ambientales y contextuales en las subsecciones siguientes será fundamental para la selección de los indicadores ambientales y contextuales que se utilizarán en la herramienta de evaluación barrial propuesta en el Capítulo 4 (Metodología).

3.2.1. Calidad del Aire (Urbano e Interior): Definición Operativa y Componentes Relevantes

La Calidad del Aire se define operativamente para esta tesis como la composición física y química de la atmósfera en un lugar y tiempo determinados, en relación con la presencia de contaminantes atmosféricos en concentraciones que pueden ser perjudiciales para la salud humana y los ecosistemas (OMS & ONU-Hábitat, 2021; Gurrutxaga, 2019). Se distingue entre la calidad del aire ambiental o exterior y la calidad del aire en el interior de los edificios, ya que ambas influyen en la exposición humana (Rydin et al., 2012).

Los contaminantes criterio, regulados por normativas como las Directrices de la OMS sobre Calidad del Aire (OMS, 2023, 2021), que se considerarán relevantes para la metodología de esta tesis (Capítulo 4, Metodología) incluyen principalmente:

- **Material Particulado (PM_{2.5}, PM₁₀):** Una mezcla compleja y dañina de partículas sólidas microscópicas y gotas líquidas suspendidas en el aire, capaces de penetrar profundamente en el sistema respiratorio (Gilmore et al., 2023; Russell McLendon & Treehugger, 2018).
- **Ozono Troposférico (O₃):** Un contaminante secundario, componente principal del esmog fotoquímico, formado por la reacción de otros contaminantes en presencia de luz solar (OMS, 2023, 2021).

- Dióxido de Nitrógeno (NO₂): Un gas liberado principalmente por la combustión de combustibles fósiles en el transporte y la industria (OMS, 2023, 2021).

El entorno construido influye decisivamente tanto en las fuentes de emisión de estos contaminantes (OMS, 2023, 2021), como en su dispersión y concentración (Rydin et al., 2012). La exposición a la contaminación del aire, particularmente a PM_{2.5}, es un determinante ambiental clave con fuertes y bien establecidos vínculos con la morbilidad y mortalidad cardiovascular y respiratoria (Gilmore et al., 2023), tal como se detalló en el Capítulo 2 (Sección 2.1.5). Además, el clima tropical húmedo, con sus altas temperaturas y radiación solar, puede influir en la formación de contaminantes secundarios como el ozono (Khraishah et al., 2022).

Paralelamente a la calidad del aire, la Contaminación Acústica se define operativamente como otro determinante ambiental crucial que afecta el bienestar y la salud cardiovascular.

3.2.2. Contaminación Acústica: Definición Operativa

La contaminación acústica se define operativamente como la presencia en el ambiente de ruido (entendido como sonido no deseado o perjudicial) a niveles que implican molestia, riesgo o daño para la salud física y mental, el desarrollo de actividades cotidianas o el medio ambiente (Baquero Larriva, 2021). En entornos urbanos, el tráfico rodado es la fuente predominante de contaminación acústica (OMS & ONU-Hábitat, 2021; Münzel et al., 2020). Este tipo de contaminación se cuantifica mediante diversos indicadores acústicos, siendo uno de los más comunes el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (LAeq) (Baquero Larriva, 2021). La exposición crónica al ruido ambiental, especialmente durante la noche, es un determinante ambiental que se asocia con efectos adversos para la salud cardiovascular, incluyendo hipertensión arterial y mayor riesgo de cardiopatía isquémica (Münzel et al., 2020), como se discutió en el Capítulo 2 (Sección 2.1.5).

3.2.3. Efecto Isla de Calor Urbana (UHI): Definición Operativa

El Efecto Isla de Calor Urbana (UHI, por sus siglas en inglés) se define operativamente como el fenómeno climático que provoca temperaturas significativamente más altas en las áreas urbanas en comparación con sus

entornos rurales, especialmente durante la noche (OMM, 2021; Galea & Vlahov, 2005).

Este sobrecalentamiento resulta de la modificación del balance energético causada por la propia urbanización: el reemplazo de vegetación por materiales que absorben calor, la geometría urbana que lo atrapa y el calor residual de la actividad humana (Rydin et al., 2012). Para esta tesis, el UHI es un determinante ambiental crítico, ya que agrava el estrés por calor y aumenta directamente los riesgos para la salud cardiovascular, un efecto magnificado en climas tropicales húmedos (Fagliano & Diez Roux, 2018). La intensidad del UHI depende de la morfología urbana y de la infraestructura verde (Bowler et al., 2010).

3.2.4. Espacios Verdes y Azules Urbanos: Definición Operativa y Dimensiones Clave para la evaluación

La presencia y calidad de elementos naturales en la ciudad también son determinantes significativos. Los espacios verdes urbanos (EVU) y Espacios Azules Urbanos se definen operativamente como componentes del entorno natural o seminatural integrados dentro del tejido urbano. Los EVU incluyen parques, jardines, bosques urbanos, arbolado viario, techos verdes y otras áreas con predominio de vegetación (WHO Regional Office for Europe, 2016). Los espacios azules se refieren a cuerpos de agua accesibles o visibles dentro del entorno urbano (WHO Regional Office for Europe, 2016). Aunque no existe una definición única universalmente aceptada (WHO Regional Office for Europe, 2016), para esta tesis, se enfoca en su función como determinantes ambientales que proveen múltiples servicios ecosistémicos (Montes & Sala, 2007; UN-Habitat & WHO, 2020), y generan beneficios para la salud física y mental. Estos beneficios se producen a través de vías como la facilitación de la actividad física, la restauración psicológica y reducción del estrés (Hartig et al., 2014; Ulrich et al., 1991), el fomento de la cohesión social (Maass et al., 2016), y la mitigación de exposiciones ambientales nocivas (WHO Regional Office for Europe, 2016), como se discutió en el Capítulo 2 (Secciones 2.1.6, 2.2.5 y 2.5.2)). Las dimensiones cruciales que modulan sus beneficios para la salud y que serán consideradas en la metodología (Capítulo 4, Metodología) son la disponibilidad, accesibilidad (física, social, económica) y calidad (diseño, mantenimiento, seguridad) de estos espacios (Bengtsson et al., 2024).

3.2.5. Vivienda y Entorno Residencial: Definición Operativa

El espacio más inmediato de las personas, su vivienda y el entorno residencial que la circunda, también juega un papel primordial. Siguiendo las Directrices de la OMS sobre Vivienda y Salud (OPS, 2022), y la discusión en el Capítulo 2 (Sección 2.2.2), la Vivienda y el Entorno Residencial se definen operativamente como las condiciones del espacio habitacional inmediato de las personas y su entorno próximo (ONU-Hábitat, 2021). Esto abarca la calidad estructural y material de la vivienda (durabilidad, protección climática), el espacio interior disponible (evitando el hacinamiento crítico), la calidad del ambiente interior (confort térmico, humedad, calidad del aire, iluminación, ruido aceptable), la seguridad física, y la disponibilidad, calidad y continuidad de servicios básicos esenciales (agua potable, saneamiento, energía, gestión de residuos) (ONU-Hábitat, 2021). Incluye también la accesibilidad física de la vivienda y del entorno residencial (OPS, 2022). Las condiciones inadecuadas constituyen un determinante social fundamental de la salud, ligadas a enfermedades infecciosas y crónicas (incluyendo cardiovasculares) (OPS, 2022). La asequibilidad de la vivienda y la seguridad de la tenencia son también aspectos cruciales (OIM et al., 2024).

3.2.6. Contexto Específico: Latinoamérica y el Caribe (LAC), Barrios Marginales y Desigualdad: Definiciones Operativas

Finalmente, los determinantes ambientales se enmarcan en un contexto socio-geográfico más amplio que es imperativo definir para esta tesis.

Latinoamérica y el Caribe (LAC): Se define operativamente como la región geográfica de estudio, caracterizada por una urbanización rápida, desigual y a menudo no planificada (ONU-Hábitat, 2021), altos niveles de pobreza urbana y profunda desigualdad socioeconómica y espacial (ONU-Hábitat, 2021; Ruel et al., 2018), como se detalló en el Capítulo 2 (Secciones 2.1 y 2.2.1). Es altamente vulnerable a los impactos del cambio climático (ACNUR, 2024; OIM et al., 2024), y enfrenta una significativa carga de ENT, incluyendo ECV y obesidad (OPS, 2017; Black et al., 2013).

Barrios Marginales / Asentamientos Informales: Se definen operativamente, siguiendo a la ONU-Hábitat (2022a), como áreas residenciales urbanas caracterizadas por la carencia de una o más condiciones básicas: acceso a agua mejorada, acceso a saneamiento mejorado, espacio vital suficiente, calidad estructural y durabilidad de la vivienda, y seguridad de la tenencia (Cities Alliance

& UNOPS, 2021). Son una característica prominente en LAC (ONU-Hábitat, 2022b) y suelen concentrar pobreza, precariedad, alta exposición a riesgos y exclusión (Hardoy & Satterthwaite, 2014), como se analizó en el Capítulo 2 (Sección 2.2.3).

Desigualdad (Social, Espacial y en Salud): Se define operativamente como las diferencias sistemáticas, injustas y evitables en la distribución de recursos, oportunidades, exposiciones a riesgos y, consecuentemente, en los resultados de salud entre distintos grupos de población (NHS, 2019). En el contexto urbano de LAC, la desigualdad es particularmente extrema y multifacética (ONU-Hábitat, 2021), manifestándose en segregación socioespacial y acceso inequitativo a servicios y entornos saludables, lo que resulta en marcadas inequidades en salud (R. J. Mitchell et al., 2015), siendo un determinante estructural fundamental (NHS Health Scotland, 2019), como se discutió en el Capítulo 2 (Secciones 2.1.4 y 2.2.3).

3.2.7. Tecnología, Innovación y Acceso a la Información para la Salud Urbana: Definición Operativa

En el marco de esta tesis, y reconociendo la creciente influencia de la digitalización en la vida urbana como se discutió en el Capítulo 2 (Sección 2.1.2), el factor "Tecnología e Innovación para la Salud Urbana" se define operativamente como el conjunto de herramientas, infraestructuras, capacidades y políticas a nivel barrial que determinan el acceso equitativo y el uso efectivo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y otras innovaciones relevantes para la salud y el bienestar de los residentes.

Este concepto abarca múltiples dimensiones, incluyendo:

- **Infraestructura Digital Accesible:** Considera la disponibilidad, calidad y asequibilidad de la infraestructura básica de conectividad (ej., acceso a internet de banda ancha, Wi-Fi público en espacios comunitarios) en el barrio.
- **Alfabetización y Capacidades Digitales:** Se refiere a las habilidades de la población para utilizar eficazmente las herramientas tecnológicas para acceder a información, servicios y oportunidades relevantes para su salud.
- **Acceso a Información y Servicios Digitales de Salud:** Incluye la disponibilidad y facilidad de uso de plataformas de información sanitaria, servicios de telesalud, aplicaciones de promoción de estilos de vida

saludables, y sistemas de alerta temprana para riesgos ambientales o sanitarios.

- **Tecnología para la Participación Ciudadana y la Cohesión Social:** Considera el uso de herramientas digitales para fomentar la participación de los residentes en la planificación y gestión de su barrio, la organización comunitaria y el fortalecimiento de redes de apoyo.
- **Innovación en la Gestión Urbana y Ambiental del Barrio:** Se refiere a la aplicación de tecnologías para mejorar la monitorización y gestión de factores ambientales (ej., calidad del aire, ruido, gestión de residuos), la eficiencia de los servicios urbanos (ej., transporte, energía) y la resiliencia del barrio.

La operacionalización de este factor en la metodología de evaluación (Capítulo 4) buscará identificar indicadores que reflejen el grado en que la tecnología y la innovación contribuyen a crear un entorno barrial más informado, conectado, participativo y equitativo en términos de acceso a los determinantes de la salud, reconociendo que la brecha digital puede constituir una barrera significativa para la equidad si no se aborda proactivamente.

3.3. Factores Conductuales Mediadores

Tras la definición de los conceptos fundamentales y los determinantes ambientales y contextuales (Secciones 3.1 y 3.2), este apartado se enfoca en definir operativamente los comportamientos y estilos de vida clave que actúan como factores mediadores entre las exposiciones del entorno (construido y climático) y los resultados de salud (SCV y obesidad) (García-González et al., 2022; Rydin et al., 2012; Northridge et al., 2003). La comprensión de estos factores es esencial, ya que representan los mecanismos a través de los cuales el contexto influye en la salud individual y poblacional (García-González et al., 2022; Rydin et al., 2012), como se argumentó en el Capítulo 2 (Sección 2.3). La operacionalización de estos factores conductuales es determinante para la selección de indicadores relacionados con los estilos de vida en la metodología de evaluación que se expondrá en el Capítulo 4 (Metodología).

3.3.1. Actividad Física (AF) y Conceptos Relacionados: Definiciones Operativas

La actividad física (AF) se define operativamente como "cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía" (OMS, 2022; OPS, 2017b). Esta definición abarca el movimiento realizado durante el tiempo de ocio, para desplazarse (transporte activo), o como parte de las actividades laborales u ocupacionales (OMS, 2022).

La OMS (2020a), clasifica la AF según su intensidad utilizando el Equivalente Metabólico (MET), donde 1 MET equivale al gasto energético en reposo. Para esta tesis, y con el fin de evaluar el potencial del entorno para promoverla, se considerarán relevantes:

Actividad física leve: Gasto energético entre 1.5 y <3 METs (OMS, 2020a).

- Actividad física de intensidad moderada: Gasto entre 3 y <6 METs (OMS, 2020a).
- Actividad física vigorosa: Gasto ≥ 6 METs (OMS, 2020a).

El ejercicio se define operativamente como un subtipo de AF planificada, estructurada y repetitiva, con el objetivo de mejorar o mantener la aptitud física (OMS, 2020a).

El transporte activo, como el desplazamiento mediante caminar o bicicleta (Paine & Thompson, 2016), se considera un comportamiento mediador fundamental y un resultado deseable de un entorno construido cardiosaludable. Como se discutió en el Capítulo 2 (Sección 2.2), el entorno construido puede facilitar o dificultar la AF (García-González et al., 2022), y el clima tropical húmedo impone barreras adicionales (Périard et al., 2021; Zheng et al., 2021; Arbuthnott et al., 2016), aspectos que la metodología deberá considerar (Capítulo 4, Metodología).

La interacción de la AF con el clima tropical húmedo es crítica; el estrés por calor durante el ejercicio impone una carga fisiológica significativa (Périard et al., 2021; Zheng et al., 2021; Arbuthnott et al., 2016), exacerbada por la alta humedad que limita el enfriamiento corporal (Périard et al., 2021). La falta de entornos construidos adaptados (sombra, ventilación) (Capítulo 2, Sección 2.3.1) amplifica esta barrera (Périard et al., 2021).

La inactividad física se define operativamente como un nivel de AF insuficiente para cumplir con las recomendaciones de la OMS para la salud (OPS, 2021).

Constituye un factor de riesgo independiente y principal para las ENT (Dhawan, 2020; Manifiesto de Toronto, 2010).

El comportamiento sedentario se refiere operativamente a cualquier comportamiento despierto con gasto energético ≤ 1.5 METs, típicamente en posición sentada, reclinada o acostada (OMS, 2020a). Es un factor de riesgo independiente para diversos problemas de salud (OMS, 2020a).

3.3.2. Sistema Alimentario, Entorno Alimentario y Dieta: Definiciones Operativas

Otro conjunto crucial de factores mediadores se relaciona con la alimentación. El Sistema Alimentario se define operativamente como el conjunto de etapas, actores, infraestructuras e instituciones relacionadas con la producción, procesamiento, distribución, comercialización, preparación, consumo y desecho de alimentos. El clima tropical húmedo y el cambio climático pueden impactar significativamente este sistema (FAO et al., 2022). Las políticas públicas deben promover sistemas alimentarios saludables y sostenibles (OPS, 2017a).

El entorno alimentario (Food Environment) se define operativamente como el contexto físico, económico, político y sociocultural que influye directamente en las elecciones alimentarias de las personas (Glanz et al., 2016). Incluye la disponibilidad, accesibilidad (geográfica, económica, temporal), promoción y estándares de calidad y seguridad de los alimentos en los diversos puntos de venta y consumo (Díez et al., 2016a). Un entorno alimentario se considera obesogénico si promueve predominantemente el consumo de alimentos poco saludables (Paine & Thompson, 2016). La evaluación de este entorno, particularmente el acceso y disponibilidad de alimentos saludables versus no saludables, será un componente clave de la metodología (Capítulo 4, Metodología).

La dieta, los hábitos alimentarios o los patrones alimentarios se refieren operativamente a los tipos y cantidades de alimentos y bebidas que una persona o una población consume habitualmente (Gurrutxaga, 2019).

- Una dieta malsana, factor de riesgo clave para ENT y ECV (Capítulo 2, Sección 2.1.4), se caracteriza por bajo consumo de frutas, verduras, legumbres y granos enteros, y alto consumo de grasas saturadas y trans, azúcares libres y sodio (FAO, FIDA, OMS, 2020; Corvalán et al., 2017).

- La Transición Nutricional describe el cambio progresivo desde patrones dietéticos tradicionales hacia dietas menos saludables, asociado a la urbanización y globalización (Popkin et al., 2012).

La Malnutrición abarca tanto la desnutrición como el sobrepeso y la obesidad, condiciones que pueden coexistir (configurando la "doble carga de la malnutrición" (ECLAC, 2022; Black et al., 2013).

La Inseguridad Alimentaria se define operativamente como la falta de acceso regular y garantizado a alimentos suficientes, seguros y nutritivos (FAO et al., 2022).

3.4. Clima Tropical Húmedo, Cambio Climático y Salud Cardiovascular

Este apartado define operativamente los conceptos fundamentales relacionados con el clima tropical húmedo y el cambio climático que son esenciales para comprender los determinantes ambientales y las vulnerabilidades abordadas en esta tesis, particularmente en su interrelación con la salud cardiovascular, basándose en las discusiones del Capítulo 2 (principalmente Sección 2.4). La clara definición operativa de estos conceptos climáticos y sus interrelaciones con la salud es esencial para el diseño de indicadores de vulnerabilidad y adaptación climática en la metodología del Capítulo 4 (Metodología).

3.4.1. Clima Tropical Húmedo (Reiteración Operativa en el Contexto del Cambio Climático)

El clima tropical húmedo, ya introducido en la Sección 3.1.6, se reitera aquí para enfatizar sus características operativas en el contexto del cambio climático. Se define como aquel contexto climático de altas temperaturas persistentes durante todo el año (generalmente con medias mensuales superiores a 18-25°C), alta humedad relativa y precipitaciones recurrentes y abundantes (Hartig et al., 2014; Peel et al., 2007), creando condiciones ambientales específicas (correspondientes a las clasificaciones de Köppen como Af y Am (Kottek et al., 2006). Estas condiciones influyen directamente en el confort térmico humano (Périard et al., 2021), pudiendo limitar la actividad física al aire libre debido al estrés por calor (Périard et al., 2021); favorecen la proliferación y actividad de ciertos vectores de enfermedades (Caminade et al., 2019); y condicionan significativamente el diseño y desempeño del entorno construido (Fariña et al., 2022). La variabilidad climática

natural en esta región está, además, modulada por fenómenos atmosféricos y oceánicos de gran escala como la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) (Cabos et al., 2019; Amador et al., 2016).

3.4.2. Cambio Climático (CC): Definición Operativa

El Cambio Climático (CC) se define operativamente, según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), como una "alteración del clima atribuida directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables" (ONU-Hábitat, 2022b; NOAA, 2021). Este fenómeno se manifiesta principalmente a través del calentamiento global (un aumento sostenido de la temperatura media global) y cambios asociados en los patrones de precipitación, el aumento del nivel del mar y, de forma crucial para los impactos en salud, un aumento en la frecuencia, intensidad y duración de eventos climáticos extremos (como olas de calor, lluvias torrenciales, inundaciones, sequías y huracanes) (Meehl, 2023; IPCC, 2014). En el marco de esta tesis, el CC se conceptualiza como un multiplicador de riesgos que exacerba las condiciones climáticas basales (especialmente en el trópico húmedo) y las vulnerabilidades socioambientales existentes, con profundas y crecientes implicaciones para la salud humana (Neira et al., 2016; McMichael & Lindgren, 2011).

3.4.3. Conceptos Vinculados a los Impactos Climáticos y la Respuesta: Definiciones Operativas

Para analizar las implicaciones del CC, es necesario definir operacionalmente varios conceptos relacionados con sus impactos y las posibles respuestas:

Efecto isla de calor urbana (UHI): Previamente definido en la Sección 3.2.3, se reitera aquí su conceptualización como un modificador local del clima que interactúa sinérgicamente con el calentamiento global inducido por el CC, aumentando la exposición de la población urbana al estrés por calor y sus consecuencias para la salud cardiovascular (Fagliano & Diez Roux, 2018).

Estrés por calor / térmico: Se define operativamente como la respuesta fisiológica del cuerpo humano a la exposición a altas temperaturas ambientales, exacerbada por alta humedad relativa y/o actividad física (Périard et al., 2021; Kovats & Hajat, 2008). Este estrés impone una carga significativa sobre el sistema cardiovascular

y los mecanismos de termorregulación (Périard et al., 2021). La exposición prolongada o intensa puede derivar en agotamiento por calor, golpe de calor y la exacerbación de ECV (OMS, 2020e; WHO, 2019). Es un mecanismo clave del impacto directo del calor extremo en la salud cardiovascular.

Eventos climáticos extremos: Se definen operativamente como manifestaciones del clima que se desvían significativamente de las condiciones promedio para un lugar y tiempo determinados, y que pueden tener impactos severos en sistemas humanos y naturales (Field et al., 2012). Incluyen olas de calor, lluvias intensas que provocan inundaciones, sequías prolongadas, huracanes y tormentas severas (Field et al., 2012). El CC está aumentando la frecuencia y/o la intensidad de muchos de estos eventos (Marengo et al., 2020). Se conceptualizan como shocks agudos que afectan la salud y ponen a prueba la resiliencia urbana (Barton et al., 2021b).

Vulnerabilidad (Climática y Sanitaria): Se define operativamente como la propensión o predisposición de un sistema (individuo, comunidad, ciudad) a ser afectado negativamente por los impactos climáticos (Meehl, 2023; IPCC, 2014). Es una función de la exposición, la sensibilidad y la capacidad de adaptación (Fagliano & Diez Roux, 2018). Factores socioeconómicos, demográficos y geográficos modulan significativamente la vulnerabilidad (Fagliano & Diez Roux, 2018).

Adaptación (al Cambio Climático): Se define operativamente como el proceso de ajuste a los efectos climáticos actuales o esperados, con el objetivo de moderar o evitar los daños y aprovechar oportunidades (Meehl, 2023; IPCC, 2014). Incluye medidas estructurales y no estructurales (EPA, 2024; Amorim-Maia et al., 2023; Neira et al., 2016).

Mitigación (del Cambio Climático): Se define operativamente como la intervención humana destinada a reducir las fuentes de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) o a potenciar los sumideros que los absorben (IPCC, 2014). Incluye la transición a energías renovables, eficiencia energética, cambios en el uso del suelo y sistemas alimentarios sostenibles (Vardoulakis et al., 2016).

Co-beneficios: Se definen operativamente como los beneficios adicionales para la salud humana que resultan de la implementación de acciones de mitigación o adaptación climática, o viceversa (Fagliano & Diez Roux, 2018). Un ejemplo es la promoción del transporte activo (Fagliano & Diez Roux, 2018).

Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV): Se definen operativamente como enfermedades infecciosas humanas causadas por parásitos, virus o bacterias transmitidos por vectores (OMS, 2020e). El clima influye fuertemente en la dinámica de transmisión de ETV (Caminade et al., 2019; McIntyre et al., 2017). El CC puede alterar estos patrones (Caminade et al., 2019). Algunas ETV pueden tener complicaciones cardiovasculares (Prüss-Ustün et al., 2017).

3.4.4. Interrelaciones Clima-Salud Cardiovascular: Un Enfoque Sistémico Operativo (Adaptación del DPSEEA)

Para comprender la compleja cadena de influencias desde el clima hasta la salud cardiovascular, se adapta el marco DPSEEA. Aunque no existe un único marco omnicompreensivo, la cadena de relaciones conceptuales interconectadas es consistente en la literatura (Capítulo 2, Sección 2.4.4). El marco DPSEEA (Impulsores-Presión-Estado-Exposición-Efecto-Acción), útil para el análisis de la salud ambiental (Reis et al., 2015a), se adapta conceptualmente para esta tesis de la siguiente manera:

- Impulsores (Driving forces): Actividad humana global que genera emisiones de GEI (IPCC, 2014).
- Presión (Pressure): Emisiones que ejercen presión sobre el sistema climático, provocando el CC (NOAA, 2021).
- Estado (State): Alteración del ambiente, como el aumento de temperaturas y la mayor frecuencia de olas de calor (Meehl, 2023), o cambios en la distribución de vectores de enfermedades (Caminade et al., 2019). Estas alteraciones se manifiestan particularmente en el clima tropical húmedo y son modificadas por el entorno construido (OMM, 2021). El impacto del UHI exacerbado por la falta de áreas verdes, discutido en el Capítulo 2 (Sección 2.4.1), es un ejemplo de esta alteración del estado ambiental.
- Exposición (Exposure): Aumento de la exposición de poblaciones a riesgos como el estrés térmico (McMichael & Lindgren, 2011), una peor calidad del aire en ciertos escenarios (Khraishah et al., 2022), o un mayor riesgo de contacto con vectores (Diffenbaugh & Burke, 2019).
- Efectos (Effects): Adversos en la salud, incluyendo aumento de morbilidad y mortalidad cardiovascular (Gilmore et al., 2023), e incidencia de enfermedades infecciosas con potenciales secuelas cardiovasculares (Prüss-

Ustün et al., 2017). La magnitud es modulada por la vulnerabilidad y capacidad de adaptación (Fagliano & Diez Roux, 2018).

Acciones (Actions): Mitigación (reducción de emisiones) y adaptación (ajuste a impactos) (EPA, 2024). Incluyen modificar el entorno construido para reducir exposición y vulnerabilidad (ej. infraestructura verde, diseño sensible al clima (EPA, 2024), fortalecer sistemas de salud y promover comportamientos adaptativos (OMS & ONU-Hábitat, 2021).

Este enfoque relacional en cadena, que considera la interacción sistémica entre clima global, clima regional tropical húmedo, entorno construido, factores socioeconómicos y salud poblacional, conforma el marco conceptual operativo para entender las implicaciones del clima y el CC en la salud cardiovascular en esta tesis.

3.5. Planificación y Diseño Saludable: Enfoques de Intervención

Este apartado define operativamente los conceptos fundamentales relacionados con la planificación urbana y el enfoque específico del urbanismo saludable, que representan el marco de intervención y las estrategias clave para abordar los desafíos de salud (particularmente SCV y obesidad) en el contexto del entorno construido y el clima tropical húmedo, previamente definidos, basándose en las discusiones del Capítulo 2 (principalmente Sección 2.5). La comprensión operativa de estos enfoques de intervención y análisis informará la selección de estrategias de planificación y evaluación que se propondrán o discutirán en el marco metodológico del Capítulo 4 (Metodología).

3.5.1. Fundamentos Conceptuales para la Intervención: Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad

Para orientar la evaluación de entornos que fomenten activamente el bienestar, es crucial definir operativamente los enfoques de Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad. Estos conceptos, aunque relacionados, poseen énfasis distintos que informan el diseño y la evaluación de intervenciones urbanas.

Promoción de la Salud: Definición Operativa

Siguiendo la Carta de Ottawa, la promoción de la salud se define operativamente como "el proceso que permite a las personas incrementar el control sobre su salud para mejorarla" (López-Fernández & Solar Hormazábal, 2017). Este enfoque trasciende la mera ausencia de enfermedad para centrarse en el desarrollo activo de la salud y sus determinantes sociales (Higueras García et al., 2021). Implica una estrategia que favorece la participación y la autoayuda, alejándose de visiones paternalistas.

En el ámbito de la planificación, el objetivo de la promoción de la salud es, por tanto, crear las condiciones y los entornos que faciliten el bienestar. Como señaló Sigerist (1946), la salud no solo se cuida, sino que se promueve activamente "proporcionando un nivel de vida decente, buenas condiciones de trabajo, educación, ejercicio físico y los medios de descanso y recreación" (Higueras García et al., 2021).

Prevención de la Enfermedad: Definición Operativa

La prevención de la enfermedad, si bien complementaria a la promoción, se enfoca operativamente en las medidas dirigidas a evitar la aparición de enfermedades específicas (prevención primaria), reducir los factores de riesgo asociados, detener su avance una vez iniciadas (prevención secundaria), y atenuar sus consecuencias una vez establecidas (prevención terciaria) (Higueras García et al., 2021, p. 34). Este enfoque, aunque a menudo se centra en patologías y grupos de riesgo, es fundamental para disminuir la carga de enfermedad.

En el contexto de la salud urbana, la prevención implica la transformación de espacios urbanos y la implementación de medidas sanitarias, sociales y ambientales para fomentar comunidades más saludables, actuando sobre los determinantes que pueden llevar a la enfermedad (Higueras García et al., 2021, p. 34).

La interrelación de estos dos enfoques es vital. La promoción de la salud crea las condiciones para el bienestar general, mientras que la prevención se enfoca en evitar que los riesgos se materialicen en enfermedades. Una ciudad cardiosaludable, por tanto, debe integrar estrategias de ambos tipos, como se explorará en la metodología (Capítulo 4).

3.5.2. Planificación Urbana y Territorial: Definición Operativa

La planificación urbana y territorial se define operativamente para esta tesis como un proceso técnico, político y social, intrínsecamente dinámico, que busca configurar el desarrollo físico, el uso del suelo y la función de las áreas tanto urbanas como regionales (UN-Habitat & WHO, 2020). Su objetivo primordial es optimizar la distribución espacial de actividades humanas, infraestructuras y poblaciones para lograr un conjunto de metas económicas, sociales, culturales y ambientales, entre las que se incluye de forma cada vez más explícita la promoción de la salud y el bienestar de la población (UN-Habitat & WHO, 2020; Acero Caballero et al., 2019). La planificación actúa directamente sobre los determinantes físicos y sociales de la salud, influyendo en factores críticos como la calidad del aire y del agua, el acceso a servicios básicos y de salud, las pautas de movilidad y transporte, la seguridad ciudadana, la calidad y adecuación de la vivienda, y el acceso equitativo a espacios verdes y fuentes de alimentos saludables (UN-Habitat & WHO, 2020). En consecuencia, una planificación urbana deficiente, fragmentada o inexistente puede exacerbar los riesgos sanitarios y profundizar las desigualdades en salud (UN-Habitat & WHO, 2020). Este campo es inherentemente interdisciplinario y debe integrar conocimientos y perspectivas de diversas áreas (Verma et al., 2017). Las políticas urbanas y las decisiones de planificación repercuten directamente en el entorno y, por ende, en la salud (UN-Habitat & WHO, 2020), considerándose un vehículo fundamental para mejorar la salud poblacional (UN-Habitat & WHO, 2020).

3.5.3. Planificación Urbana Saludable (PUrS): Definición Operativa

La planificación urbana saludable (PUrS) (Healthy Urban Planning - HUP) se define operativamente como un enfoque específico dentro de la planificación urbana que sitúa explícitamente la salud y la equidad sanitaria como objetivos centrales y transversales en todos los procesos de toma de decisiones relativos al desarrollo y la gestión urbana (OMS & ONU-Hábitat, 2021; Barton & Tsourou, 2013). Este enfoque va más allá de la mitigación de riesgos sanitarios tradicionales para promover activamente entornos físicos y sociales que fomenten estilos de vida saludables, el bienestar mental, la cohesión social, y la resiliencia comunitaria y climática (Acero Caballero et al., 2019; Lowe et al., 2019). La PUrS utiliza la salud no solo como un resultado deseado, sino también como un argumento y catalizador para mejorar la calidad del diseño urbano y la toma de decisiones estratégicas (HUDU, 2017). Se fundamenta en principios clave como la integración

intersectorial, la participación ciudadana efectiva, la sostenibilidad y la evaluación basada en evidencia (UN-Habitat & WHO, 2020; Acero Caballero et al., 2019). Este enfoque reconoce la necesidad de actuar sobre los "lugares donde vive la gente" (Barton & Grant, 2006), y de diseñar ciudades para contribuir a la prevención de la obesidad y otras ENT (Fagliano & Diez Roux, 2018).

3.5.4. Principios y Diseño Saludable: Operacionalización para la Tesis

La PUrS se materializa a través de una serie de principios de diseño y planificación. Estos se definen operativamente como directrices o criterios de diseño, derivados de la evidencia científica sobre la relación entorno-salud (Capítulo 2, Sección 2.5.1), aplicables a diferentes escalas (Centre for Active Design NYC, 2010). Para esta tesis, se agrupan conceptualmente (Bird et al., 2018; M. Grant, 2015), y se operacionalizan de la siguiente manera para guiar la evaluación y recomendaciones (Capítulo 4, Metodología):

- **Forma y estructura urbana:** Implica la promoción de la compacidad y una densidad adecuada (ONU-Hábitat, 2021; Sallis et al., 2016), para soportar servicios locales y reducir la dependencia del automóvil, gestionando la densidad para evitar efectos negativos (Barton & Tsourou, 2013). Se aboga por los usos mixtos del suelo para acortar distancias y fomentar la caminabilidad (Todd, 2023; Barton & Tsourou, 2013).
- **Movilidad y accesibilidad:** Conlleva el diseño de una red viaria con alta conectividad que ofrezca rutas directas, seguras y atractivas para peatones y ciclistas, facilitando el transporte activo (City Futures Research Centre & University of New South Wales, 2016). El diseño orientado al peatón ("caminiabilidad") es fundamental (Fariña et al., 2022; Sugiyama et al., 2014). Esto se complementa con infraestructura para el transporte activo y sostenible y políticas que desincentiven el uso excesivo del automóvil (Tainio et al., 2021; Nieuwenhuijsen, 2016).
- **Acceso a recursos y amenidades promotoras de salud:** Significa asegurar la disponibilidad, accesibilidad equitativa y calidad de espacios verdes y azules (Lungman et al., 2023), idealmente como una red conectada (M. J. Nieuwenhuijsen et al., 2017). Implica también crear un entorno alimentario saludable (Corvalán et al., 2017), facilitando el acceso a alimentos frescos y nutritivos (Gurrutxaga, 2019), y apoyando la producción local (FAO et al., 2022; WHO, 2019). Además, se debe promover una calidad y diseño de la

vivienda adecuados (Cities Alliance & UNOPS, 2021). Finalmente, es necesario diseñar el espacio público para que sea seguro, inclusivo y fomente la actividad física y la cohesión social (OMS, 2021b; OPS, 2019; Rueda Palenzuela, 2019).

3.5.5. Conceptos Adicionales para la Planificación en Climas Tropicales: Definiciones Operativas

La planificación en contextos de clima tropical húmedo requiere, además, la consideración de conceptos específicos:

Planificación diseñada bioclimáticamente: Se define operativamente como el diseño urbano y arquitectónico que considera activamente las condiciones climáticas locales para optimizar el confort térmico, reducir el consumo energético y mejorar la resiliencia (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022), siendo especialmente relevante en climas tropicales húmedos (Sari, 2021). Incluye estrategias pasivas (orientación, ventilación, sombreado (Lungman et al., 2023), materiales adecuados (Sharma et al., 2016), y la integración de vegetación (J. Gamero-Salinas et al., 2021), y agua (Aram et al., 2019; Todd, 2023).

Soluciones basadas en la naturaleza (SbN): Se definen operativamente como acciones que se apoyan en los ecosistemas y sus servicios para responder a desafíos sociales, incluyendo cambio climático, riesgo de desastres, seguridad alimentaria e hídrica y salud humana (Nieuwenhuijsen et al., 2017; ECKSTEIN et al., 2021; Harding et al., 2020; FAO, FIDA, OMS, 2020; UN-Habitat, 2016). Ejemplos urbanos relevantes para esta tesis incluyen infraestructura verde y azul para regular el microclima y gestionar el agua (Fariña et al., 2022; Nieuwenhuijsen et al., 2017).

Resiliencia (urbana): Se define operativamente como la capacidad de los individuos, comunidades, instituciones y sistemas dentro de una ciudad para subsistir, adaptarse y crecer independientemente de las tensiones crónicas o impactos agudos que experimenten (Kumar et al., 2023). La planificación urbana es un instrumento clave para construir resiliencia frente a amenazas como el cambio climático y emergencias sanitarias (M. J. Nieuwenhuijsen, 2024; WHO, 2023a).

3.5.6. Enfoques para la Intervención y Análisis: Definiciones Operativas

Para guiar tanto la intervención como el análisis en salud urbana, se adoptan los siguientes enfoques operativos:

Enfoque ecológico en salud pública: Se define operativamente como una perspectiva teórica que conceptualiza la salud y el comportamiento humano como resultado de la interacción dinámica entre individuos y múltiples niveles de influencia de su entorno (Périard et al., 2021; Rydin et al., 2012). Subraya la necesidad de intervenciones multinivel (Sallis et al., 2016; Reis et al., 2015). La Salud Pública Ecológica busca entrelazar los aspectos materiales, biológicos, sociales y culturales (Lang & Rayner, 2012).

Pensamiento Sistémico: Se define operativamente como un abordaje que conceptualiza los problemas urbanos y de salud como parte de sistemas complejos y dinámicos, cuyas propiedades emergen de las interacciones entre sus componentes (Gatzweiler et al., 2017; Tozan & Ompad, 2015). Es útil para identificar bucles de retroalimentación y efectos no lineales de las intervenciones (An et al., 2018; Vardoulakis et al., 2016).

- **Bucles de Retroalimentación:** Mecanismos donde la salida de un proceso influye recursivamente en su entrada, pudiendo ser negativos (estabilizadores) o positivos (amplificadores) (An et al., 2018; Vardoulakis et al., 2016).

Evaluación de Impacto en la Salud (EIS): Se define operativamente como una "combinación de procedimientos, métodos y herramientas mediante los cuales una política, programa o proyecto puede ser juzgado en relación con sus efectos potenciales sobre la salud de una población, y la distribución de dichos efectos dentro de la población" (UN-Hábitat & WHO, 2020). Es una herramienta clave para aplicar Salud en Todas las Políticas de forma prospectiva (Harris-Roxas & Harris, 2011).

Salud en Todas las Políticas (HiAP - Health in All Policies): Se define operativamente como un enfoque estratégico de salud pública y gobernanza que busca la colaboración intersectorial sistemática para asegurar que las consecuencias para la salud sean consideradas en la formulación de políticas en todos los sectores (Rogerson et al., 2020; Kahlmeier et al., 2010).

Indicadores e Índices (de Salud Urbana y Entorno Construido): Se definen operativamente como variables cuantitativas o cualitativas seleccionadas para

medir y monitorear aspectos específicos de la salud, sus determinantes, las características del entorno construido, o el progreso hacia objetivos (Paine & Thompson, 2016). La falta de datos fiables y desagregados a escala local es un desafío (Pineo et al., 2020). Los indicadores de salud ambiental buscan expresar el vínculo entre una condición ambiental y un efecto en la salud (Rogerson et al., 2020), pudiendo ser basados en la exposición o en efectos (Rogerson et al., 2020). Las variables para su construcción abarcan múltiples dominios (socioeconómicas, ambientales, urbanísticas) (Gurrutxaga, 2019), y factores de accesibilidad a servicios (Gurrutxaga, 2019). Los índices son medidas compuestas que combinan indicadores (Rogerson et al., 2020), y deben ser válidos, fiables y relevantes (Pineo et al., 2020; WHO et al., 2014). Ejemplos incluyen el Índice de Comunidades Sostenibles (SFDPH, 2007), el Índice Internacional de Ciudades Saludables (BRE HCI) (Pineo et al., 2018), y el Índice de Salud Urbana (IHU) (WHO et al., 2014).

Gobernanza Urbana para la Salud: Gobernanza Urbana para la Salud: Se define operativamente como los procesos, estructuras e instituciones a través de los cuales se toman e implementan las decisiones colectivas y se ejerce la autoridad en la gestión de las ciudades y en la promoción de la salud (WHO & for Health Development Kobe, 2010). Requiere colaboración intersectorial, transparencia, rendición de cuentas y participación ciudadana (Pineo et al., 2020).

Colaboración Intersectorial / Multisectorial: Se define operativamente como el proceso de trabajo conjunto y coordinado entre diferentes sectores gubernamentales y no gubernamentales para abordar problemas complejos como la salud urbana (OMS & ONU-Hábitat, 2021, Macfarlane et al., 2014). Superar los "silos" disciplinares es clave (Glanz et al., 2016).

Participación Ciudadana o Comunitaria: Se define operativamente como un proceso mediante el cual los residentes y las comunidades locales se involucran activamente en las diferentes etapas de la planificación y la toma de decisiones que les afectan (Tosics et al., 2020). Es un principio fundamental para asegurar la relevancia contextual, la legitimidad social, la equidad y la sostenibilidad (Cities Alliance & UNOPS, 2021).

Urbanismo Táctico: Se define operativamente como un enfoque de intervención urbana caracterizado por proyectos a corto plazo, de bajo costo y a pequeña escala, a menudo liderados por la comunidad, para experimentar y demostrar el potencial de cambios más permanentes en el espacio público (Fariña et al., 2022; OMS & ONU-Hábitat, 2021).

3.6. Síntesis del Marco Conceptual de Definiciones Operativas, Modelo Visual y Conclusión

Este apartado final integra las definiciones operativas establecidas a lo largo del capítulo para articular de forma narrativa y visual el modelo conceptual que guía esta investigación. Se busca mostrar cómo los conceptos clave se interrelacionan lógicamente para explicar el fenómeno de estudio y cómo este marco justifica la metodología propuesta en la tesis, conectando explícitamente con la brecha de conocimiento identificada en el Capítulo 2.

3.6.1. Articulación Narrativa del Modelo Conceptual Operativo

El modelo conceptual de esta tesis parte del concepto de salud urbana y adopta un enfoque ecológico, donde el Entorno Construido a escala de barrio es un determinante fundamental de la salud. Sus características físicas y espaciales, junto con otros factores como la calidad del aire, el ruido o la disponibilidad de espacios verdes, configuran el escenario ambiental al que se exponen las poblaciones.

Este escenario, a su vez, está intrínsecamente modulado por el contexto general, que para esta tesis engloba las particularidades socio-espaciales de Latinoamérica y el Caribe, las condiciones basales del Clima Tropical Húmedo y los efectos crecientes del Cambio Climático. Estos factores macro intensifican riesgos locales como el Estrés por Calor o los Eventos Climáticos Extremos.

La influencia de este entorno sobre la salud cardiovascular (SCV) no es, en su mayoría, directa, sino que opera a través de factores mediadores conductuales. Los más relevantes para este estudio son los niveles de Actividad Física y los Patrones Dietéticos, los cuales están condicionados por las barreras o facilitadores que el entorno y el clima imponen.

Estos hábitos conductuales son determinantes clave para el desarrollo de la obesidad, que actúa como un mediador fisiológico central, incrementando el riesgo de hipertensión, dislipidemia y, en última instancia, de Enfermedades Cardiovasculares (ECV).

Todo el sistema de relaciones está condicionado por las profundas Desigualdades socioeconómicas y espaciales de la región, que determinan una Vulnerabilidad diferencial a los riesgos y un acceso desigual a entornos protectores.

Finalmente, el marco reconoce la Planificación Urbana Saludable (PUrS) como el principal enfoque de intervención. Mediante herramientas como la Evaluación de Impacto en la Salud (EIS) y la colaboración intersectorial, la PUrS busca modificar activamente el entorno construido para influir positivamente en los estilos de vida, reducir exposiciones nocivas y promover la equidad y la resiliencia.

3.6.2. Visualización del Modelo Conceptual Operativo: Datos y Diagrama

Para facilitar la comprensión visual de las interrelaciones descritas, la Tabla 3.2 a continuación presenta los datos estructurados que definen los principales nodos conceptuales y los flujos de influencia entre ellos. Esta tabla está diseñada para ser utilizada con herramientas de visualización como RAWGraphs.io para generar un diagrama de Sankey (Figura 3.1) que ilustre, de forma breve y concisa, las conexiones clave del modelo operativo de esta tesis. La Tabla 3.2 presenta los datos de origen (Nodo Fuente) y destino (Nodo Objetivo) utilizados para generar la Figura 3.1 mediante el software RAWGraphs.io. Se omiten valores numéricos de flujo ya que estos solo se emplearon como un artificio técnico para la correcta visualización de los enlaces conceptuales y no representan una ponderación cuantitativa de las influencias en este modelo.

Tabla 3.2: Datos del Diagrama Conceptual del Modelo Operativo en RAWGraphs.io

Nodo Fuente (Source)	Nodo Objetivo (Target)
Contexto General y Climático	Entorno Construido Barrial
Contexto General y Climático	Estilos de Vida y Comportamientos
Planificación Urbana Saludable	Entorno Construido Barrial
Entorno Construido Barrial	Estilos de Vida y Comportamientos
Estilos de Vida y Comportamientos	Obesidad
Obesidad	Salud Cardiovascular, ECV
Salud Cardiovascular, ECV	Barrio Cardiosaludable (Bienestar y Calidad de vida)

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir del Modelo Conceptual Operativo descrito en la Sección 3.6.1.

La Figura 3.1 presenta el diagrama de Sankey resultante, que visualiza el flujo de influencias desde los factores contextuales y las intervenciones de planificación, a través del entorno construido y los mediadores conductuales y fisiológicos, hasta el resultado en salud cardiovascular y el bienestar general. Los nodos representan los bloques conceptuales clave, y los flujos indican las principales relaciones

postuladas en este marco operativo. El nodo final “barrios cardiosaludables” (bienestar y calidad de vida) —para mayor claridad conceptual sobre el objetivo último— se incluye para asegurar la correcta visualización del nodo “salud cardiovascular (ECV)” como una etapa clave y representar el impacto último en la población. Nota: El nodo 'contexto general y climático' en la Figura 3.1 agrupa los conceptos definidos relativos al clima tropical húmedo, el cambio climático y sus impactos directos (ej. estrés por calor), así como los factores contextuales socioespaciales de Latinoamérica y el Caribe (ej. desigualdad, barrios marginales), tal como se detallan en las Secciones 3.2.6 y 3.4 de este capítulo.

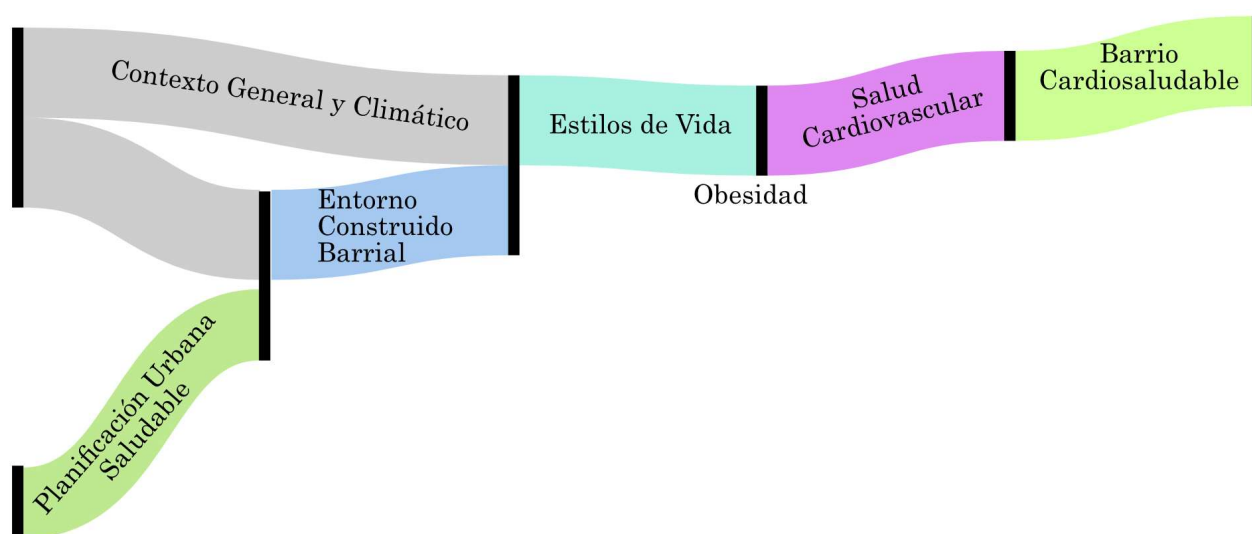


Figura 3.1: Modelo Conceptual Operativo de la Investigación.
Fuente: Elaboración propia (2025).

3.6.3. Conclusión del Marco Conceptual de Definiciones Operativas y Justificación de la Propuesta de Tesis

En síntesis, este marco conceptual no solo estructura la naturaleza multifacética del problema, sino que también hace operativa la brecha de conocimiento identificada en el Estado de la Cuestión. Evidencia la ausencia de herramientas de evaluación que sean, simultáneamente, integradas, sensibles al clima tropical húmedo y factibles de aplicar en contextos con datos limitados como los de Latinoamérica y el Caribe.

Por tanto, el desarrollo y validación de un índice que aborde estas dimensiones de forma coherente constituye la respuesta de investigación de esta tesis. El

andamiaje conceptual aquí establecido proporciona la base indispensable para la construcción de dicha metodología de evaluación, cuyo diseño se detalla en el siguiente capítulo.

4. CAPÍTULO 4. Diseño Metodológico para el Desarrollo y Aplicación del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)

"Crear es un acto de fe..., verificar es un acto inteligente y responsable."

Le Corbusier

4.1. Introducción al Diseño Metodológico

4.1.1. La Necesidad de una Metodología Contextualizada

La revisión del Estado de la Cuestión (Capítulo 2) identificó una brecha crítica en el conocimiento: la ausencia de una metodología integral y validada para evaluar el potencial cardiosaludable de los barrios en el trópico húmedo latinoamericano. Se constató que los marcos de evaluación existentes, aunque valiosos, carecen de la especificidad contextual necesaria para abordar las complejas interacciones entre el entorno, el clima y las realidades socioeconómicas de la región (Sección 2.6).

El presente capítulo detalla el diseño metodológico desarrollado para responder directamente a esa necesidad. A continuación, se expondrá el proceso seguido para construir y aplicar una herramienta de evaluación contextualizada, el Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL).

4.1.2. Objetivos Específicos de la investigación

Para alcanzar el objetivo general de la tesis, el proceso metodológico se ha estructurado para cumplir de forma secuencial los siguientes objetivos específicos, cada uno de los cuales se corresponde con una fase de la investigación que se detallará en este capítulo:

1. Sistematizar la evidencia científica global mediante una revisión de la literatura para construir un marco teórico inicial de indicadores que relacionan el entorno construido con la salud.
2. Validar, refinar y contextualizar dicho marco teórico a través de la consulta cualitativa a un panel de expertos multidisciplinario, para asegurar su pertinencia en el trópico húmedo latinoamericano.
3. Operacionalizar y aplicar el índice resultante (IPCB-THL) mediante su aplicación práctica en los cuatro distritos centrales de San José, Costa Rica, para evaluar la viabilidad de la herramienta y generar un diagnóstico territorial.
4. Formular un conjunto de recomendaciones estratégicas para la planificación urbana y las políticas de salud, basadas en los hallazgos de la investigación.

4.1.3. Justificación del Enfoque Metodológico Mixto

Dada la naturaleza multifacética de la relación entorno-salud, se optó por un enfoque metodológico mixto. Esta estrategia combina, de manera secuencial e integrada, técnicas cualitativas y cuantitativas¹⁹ (Creswell et al., 2003a), con el fin de construir un marco de indicadores robusto que parta de la evidencia global pero que esté validado en un contexto geográfico real.

La fase cualitativa resulta esencial para la contextualización. Permite capturar la profundidad de los matices locales, validar la relevancia de los indicadores y refinar sus definiciones para el entorno específico del trópico húmedo, incorporando aspectos culturales y barreras que los datos cuantitativos no siempre reflejan.

Por su parte, la fase cuantitativa es crucial para la aplicación práctica del índice. Aporta el rigor necesario para la medición objetiva y la identificación de patrones territoriales mediante análisis geoespacial, generando evidencia que puede informar la planificación (Creswell et al., 2003a). Esta sinergia responde a la complejidad del fenómeno y supera las limitaciones de los métodos únicos identificadas en el Estado de la Cuestión.

¹⁹ Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2003). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage publications. El enfoque mixto es particularmente útil para investigaciones que buscan tanto la generalización como la profundización contextual, permitiendo una comprensión más completa de fenómenos complejos como la interacción entre el entorno construido y la salud, abordando así las limitaciones de los métodos únicos (Capítulo 2, Sección 2.1.2).

4.1.4. Fases del Estudio y Hoja de Ruta del Capítulo

El diseño metodológico de esta tesis se articula en tres fases principales y secuenciales, cada una con objetivos específicos que contribuyen progresivamente al desarrollo y aplicación del "Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)". Estas fases, junto con las secciones finales dedicadas al método para la formulación de recomendaciones, las limitaciones inherentes a la metodología y las consideraciones éticas, estructuran el presente capítulo, tal como se visualiza en la Figura 4.1, y se complementa con una conclusión metodológica (Sección 4.8). Este recorrido metodológico no solo permitió construir y validar el IPCB-THL, sino también generar los datos y análisis espaciales que se presentarán y discutirán en los Capítulos 5 (Análisis de Factores) y 6 (Mapas), respectivamente, y culminará con las conclusiones generales de la tesis (Capítulo 7). Las fases son:

- Fase 1: Construcción del Marco Teórico-Conceptual del IPCB-THL y Selección Inicial de Indicadores mediante Revisión Focalizada de la Literatura (Sección 4.2).
- Fase 2: Validación y Refinamiento Contextual del IPCB-THL mediante Consulta a Expertos (Sección 4.3).
- Fase 3: Aplicación Geoespacial del IPCB-THL y Desarrollo de la Herramienta de Evaluación Geoespacial en Cuatro Distritos de San José, Costa Rica (Sección 4.4).

Finalmente, el capítulo abordará el Método para la Formulación de Recomendaciones (Sección 4.5), las Limitaciones de la Metodología (Sección 4.6), las Consideraciones Éticas (Sección 4.7) y la Conclusión Metodológica (Sección 4.8).

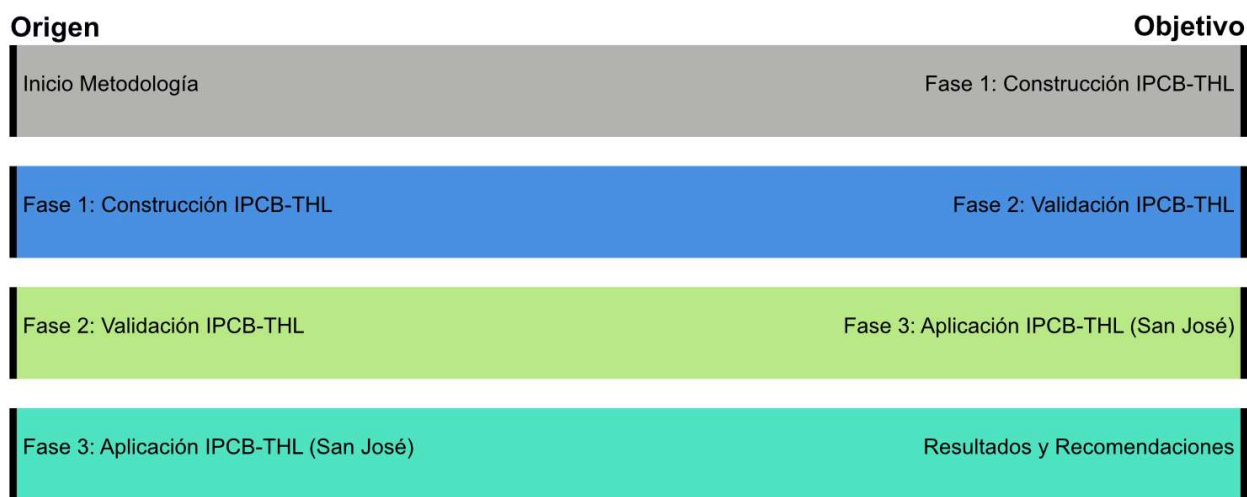


Figura 4.1: Fases del Diseño Metodológico para el Desarrollo y Aplicación del IPCB-THL.

El diagrama ilustra la secuencia de las tres fases metodológicas principales, desde la construcción conceptual inicial del IPCB-THL hasta su aplicación y la generación de resultados que informarán las recomendaciones finales.

Fuente: Elaboración propia (2025)

4.2. Fase 1: Construcción del Marco Teórico Global

Esta primera fase metodológica se dedicó a la construcción de la base teórico-conceptual del "Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)". El proceso implicó una revisión focalizada de la literatura científica global y un análisis crítico de los marcos e índices de evaluación existentes. El objetivo fue identificar y seleccionar un conjunto inicial de dimensiones y características del entorno construido que, según la evidencia científica, se asocian universalmente con la promoción de estilos de vida saludables, la salud cardiovascular (SCV) y la prevención de la obesidad. Este conjunto inicial sirvió como fundamento para su posterior adaptación y validación contextual en la Fase 2, respondiendo así a la necesidad de enfoques evaluativos específicos identificada en el Capítulo 2 (Sección 2.1.2).

4.2.1. Objetivo Específico de la Fase 1

El objetivo específico de esta Fase 1 fue desarrollar un marco inicial y amplio de indicadores para el IPCB-THL, a partir de una revisión global y semi-sistemática de la literatura científica y técnica relevante. Se buscó identificar aquellas variables y características del entorno construido (EC) que han demostrado tener una relación consistente o un respaldo conceptual robusto con los estilos de vida, la salud cardiovascular y la obesidad a nivel global, con el fin de constatar la

recurrencia y el promedio de indicadores utilizados en estudios de calidad, abordando la fragmentación terminológica y de enfoques identificada en la literatura (OMS, 2014b).

Esta aproximación inicial de amplio espectro fue intencional y exploratoria, con la finalidad de establecer una base exhaustiva de posibles componentes para el índice. Si bien la motivación última de la tesis siempre fue la futura adaptación y aplicación de esta herramienta en el contexto específico de Latinoamérica y el Caribe (LAC) y, particularmente, en el trópico húmedo, este enfoque geográfico específico no fue un filtro restrictivo en la búsqueda inicial de esta Fase 1. Por el contrario, fue a través de esta revisión global que se identificó una notable escasez de estudios y herramientas de evaluación específicamente diseñadas o validadas para el trópico húmedo latinoamericano. Este hallazgo crucial no solo reforzó la justificación para el desarrollo del IPCB-THL, sino que también orientó la interpretación de los resultados de esta fase y el diseño de las fases subsiguientes de adaptación y validación contextual (Sección 4.3) y aplicación (Sección 4.4).

4.2.2. Revisión Focalizada de la Literatura y Análisis Crítico de Índices Existentes

Para alcanzar el objetivo de esta fase, se implementó un proceso estructurado que combinó una revisión semi-sistemática de la literatura con un análisis crítico de los índices de evaluación del entorno construido y salud más relevantes.

4.2.2.1. Marco Metodológico de la Revisión: SALSA (Grant y Booth, 2009)

Para la construcción del marco teórico se empleó una revisión bibliográfica de tipo semi-sistemática. Se optó por este enfoque, en lugar de una revisión sistemática tradicional, debido a la naturaleza fragmentada y multidisciplinar del campo de la salud urbana, donde la evidencia se encuentra dispersa en múltiples disciplinas. Para guiar este proceso con rigor, se adoptó el marco analítico SALSA (Search, Appraisal, Synthesis, Analysis), propuesto por Grant y Booth (2009). Este marco combina la estructura sistemática con la flexibilidad necesaria para abordar campos complejos como el presente.

Este marco guía el proceso de revisión de la siguiente manera:

- **Búsqueda (Search):** Implica la identificación y localización exhaustiva de la literatura relevante utilizando estrategias de búsqueda sistemáticas y criterios definidos.

- Evaluación (Appraisal): Consiste en la valoración crítica de la calidad y pertinencia de los estudios recuperados, aplicando criterios de inclusión y exclusión para seleccionar aquellos que aportarán evidencia sólida.
- Síntesis (Synthesis): Involucra la extracción, organización y combinación de los hallazgos de los estudios seleccionados para generar una nueva comprensión o un resumen integrado de la evidencia.
- Análisis (Analysis): Representa la interpretación de los resultados sintetizados, la identificación de patrones, brechas en el conocimiento y la derivación de conclusiones que respondan a los objetivos de la revisión.

Este tipo de revisión se caracteriza por su rigor metodológico combinado con una flexibilidad particularmente adecuada para abordar campos complejos y multidisciplinarios como la salud urbana, donde la evidencia proviene de múltiples disciplinas y los datos suelen estar dispersos (Gatzweiler et al., 2017). A diferencia de una revisión sistemática tradicional, cuya estructura rígida podría ser limitante en la exploración inicial de un campo tan diverso (Popay et al., 2006), la aproximación semi-sistemática facilitó la inclusión de una gama más amplia de fuentes (incluyendo artículos revisados por pares, libros, capítulos de libro e informes técnicos relevantes), manteniendo un alto rigor metodológico en la selección y análisis de la información pertinente. La amplitud y diversidad de los documentos recopilados se gestionaron para asegurar la objetividad del proceso, en consonancia con las directrices de Popay et al. Popay, para la síntesis narrativa. El proceso iterativo implícito en SALSA ²⁰ también permitió refinar continuamente la búsqueda y el análisis a medida que emergía una comprensión más profunda del campo.

4.2.2.2. Estrategia de Búsqueda (Etapa I - Search de SALSA)

La búsqueda de la literatura se realizó entre noviembre de 2023 y enero de 2024, utilizando principalmente Google Scholar. Frente a bases de datos más especializadas como PubMed, Scopus o Web of Science (WOS), se eligió esta herramienta por su idoneidad para la fase exploratoria global de la tesis, dada su amplia cobertura multidisciplinar y su capacidad para capturar la esencial

²⁰ El carácter iterativo del marco SALSA fue particularmente útil para refinar las estrategias de búsqueda y los criterios de inclusión/exclusión a medida que se profundizaba en la literatura, permitiendo un enfoque flexible pero riguroso ante la diversidad de estudios en salud urbana (Grant y Booth, 2009).

CAPÍTULO 4. Diseño Metodológico para el Desarrollo y Aplicación del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)

"literatura gris" (informes, tesis, etc.), sin restringirse a enfoques exclusivamente biomédicos.

Se emplearon combinaciones sistemáticas de palabras clave en inglés y español sobre salud urbana, ECV, obesidad, evaluación del EC e indicadores, organizadas en cuatro niveles jerárquicos como se ilustra en la Tabla 4.1. Por ejemplo, se exploraron combinaciones como 'Entorno construido' (Nivel 1) AND 'obesidad' (Nivel 2) AND 'indicador' (Nivel 3) AND 'Latinoamérica' (Nivel 4). Cada combinación buscó incluir términos de cada nivel para asegurar especificidad. Se priorizaron artículos revisados por pares y publicaciones académicas con consejo editorial, principalmente de los últimos 10 años (2013-2023), aunque no se descartaron estudios seminales anteriores si eran altamente relevantes.

Tabla 4.1: Estructura Jerárquica de Términos de Búsqueda para la Revisión Bibliográfica Semi-Sistemática

Nivel de Búsqueda	Concepto Principal del Nivel	Ejemplos de Palabras Clave Utilizadas (Español)	Ejemplos de Palabras Clave Utilizadas (Inglés)
Nivel 1	Contexto Urbano y Enfoque	"Planificación urbana", "Salud urbana", "Entorno construido", "Barrios saludables", "Ciudades cardiosaludables"	"Urban planning", "Urban health", "Built environment", "Healthy neighborhoods", "Heart-healthy cities"
Nivel 2	Problema de Salud Específico	"Enfermedades cardiovasculares", "Salud cardiovascular", "Obesidad", "Factores de riesgo cardiovascular"	"Cardiovascular diseases", "Cardiovascular health", "Obesity", "Cardiovascular risk factors"
Nivel 3	Objeto de Estudio y Medición	"Marco de evaluación", "Evaluación de impacto", "Índice", "Indicador", "Métrica", "Medición"	"Framework", "Evaluation", "Assessment", "Index", "Indicator", "Metrics", "Measurement"
Nivel 4	Contexto Geográfico y Aplicación	"Mundo", "Global", "Latinoamérica", "Trópico húmedo", "Costa Rica", "Países en desarrollo"	"World", "Global", "Latin America", "Humid tropics", "Costa Rica", "Developing countries"

Fuente: Elaboración propia (2025).

4.2.2.3. Criterios de Inclusión y Exclusión

Para la selección de documentos se establecieron los siguientes criterios:

Criterios de Inclusión:

- Estudios que analizaran la relación entre el entorno construido y la salud urbana, con un foco particular en la salud cardiovascular, la obesidad o los factores de riesgo conductuales y ambientales asociados (ej. actividad física, dieta, exposición a contaminantes).
- Investigaciones que propusieran, desarrollaran, aplicaran o validaran indicadores, índices o marcos de evaluación de la relación entorno construido-salud.
- Publicaciones en inglés o español.
- Documentos publicados principalmente en los últimos 10 años (2013-2023), priorizando la calidad científica (ej. revisión por pares, rigor metodológico aparente) y la relevancia para los objetivos de la revisión.

Criterios de Exclusión:

- Estudios desarrollados en contextos exclusivamente no urbanos o rurales.
- Investigaciones centradas únicamente en determinantes de la salud no modificables directamente por las características del entorno construido a escala barrial (ej. factores genéticos puros, acceso a atención sanitaria especializada sin componente geográfico barrial).
- Documentos con un enfoque exclusivamente clínico o farmacológico que no consideraran el entorno como un factor influyente significativo.
- Editoriales, cartas al editor, resúmenes de conferencias sin una metodología o resultados sustantivos, y revisiones narrativas muy generales que no aportaran a la identificación de indicadores o características específicas del entorno construido.

Es importante destacar que la "tropicalización" o el enfoque específico en LAC NO fue un criterio de exclusión en esta fase inicial de revisión global. El objetivo era identificar un espectro amplio de indicadores con base científica internacional. La menor representación de estudios de LAC de alta calidad que abordaran de forma integral todos los indicadores identificados fue un hallazgo de esta revisión global, lo que ulteriormente justificó la necesidad de la Fase 2 de validación contextual.

4.2.2.4. Proceso de Selección y Evaluación de Documentos (Etapa II - Appraisal de SALSA)

Para gestionar los registros bibliográficos y el proceso de selección, se utilizó el gestor bibliográfico Mendeley. El proceso de selección de estudios siguió una adaptación del protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Colquhoun et al., 2014), como se ilustra esquemáticamente en la Figura 4.2. El proceso se desarrolló de la siguiente manera:

- **Identificación:** La búsqueda inicial en Google Scholar tuvo una fase de exploración y calibración de los términos. Durante esta etapa, se probaron y refinaron diversas cadenas de búsqueda basadas en la estructura jerárquica mostrada en la Tabla 4.1. Esta exploración inicial arrojó un volumen preliminar de, aproximadamente, 4375 resultados brutos. Tras un proceso de optimización de las cadenas, descarte de combinaciones de bajo rendimiento y ajuste a la funcionalidad de la base de datos, se consolidó la estrategia de búsqueda final. Esta estrategia optimizada arrojó, 2612 registros brutos (ver Figura 4.2).
- **Eliminación de Duplicados:** Tras eliminar los duplicados utilizando Mendeley, quedaron 1840 registros únicos para la fase de cribado.
- **Cribado (Screening):** Se realizó una revisión de títulos y resúmenes de estos 1840 registros. En esta etapa, se excluyeron 1068 documentos por no ser relevantes para los objetivos de la revisión o no cumplir criterios básicos.
- **Evaluación de Elegibilidad (Eligibility):** Los 772 artículos restantes fueron sometidos a una evaluación de texto completo para determinar su elegibilidad final, aplicando rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión detallados en la Sección 4.2.2.3. En esta etapa de Appraisal, se valoró la pertinencia temática y la calidad metodológica general de cada estudio. No se aplicó una herramienta formal de puntuación de calidad estandarizada, dado el enfoque exploratorio y la diversidad de tipos de estudio, pero se priorizaron aquellos con metodologías claras y resultados robustos. De estos, se excluyeron 709 documentos por diversas razones, como enfocarse en determinantes no modificables, contextos no urbanos, o tener un enfoque clínico sin considerar el entorno, o por no aportar información sustantiva sobre indicadores del entorno construido.

- **Inclusión Final:** Finalmente, se incluyeron 63 estudios en la síntesis final de la revisión semi-sistemática, los cuales proveyeron la base para la identificación de indicadores.

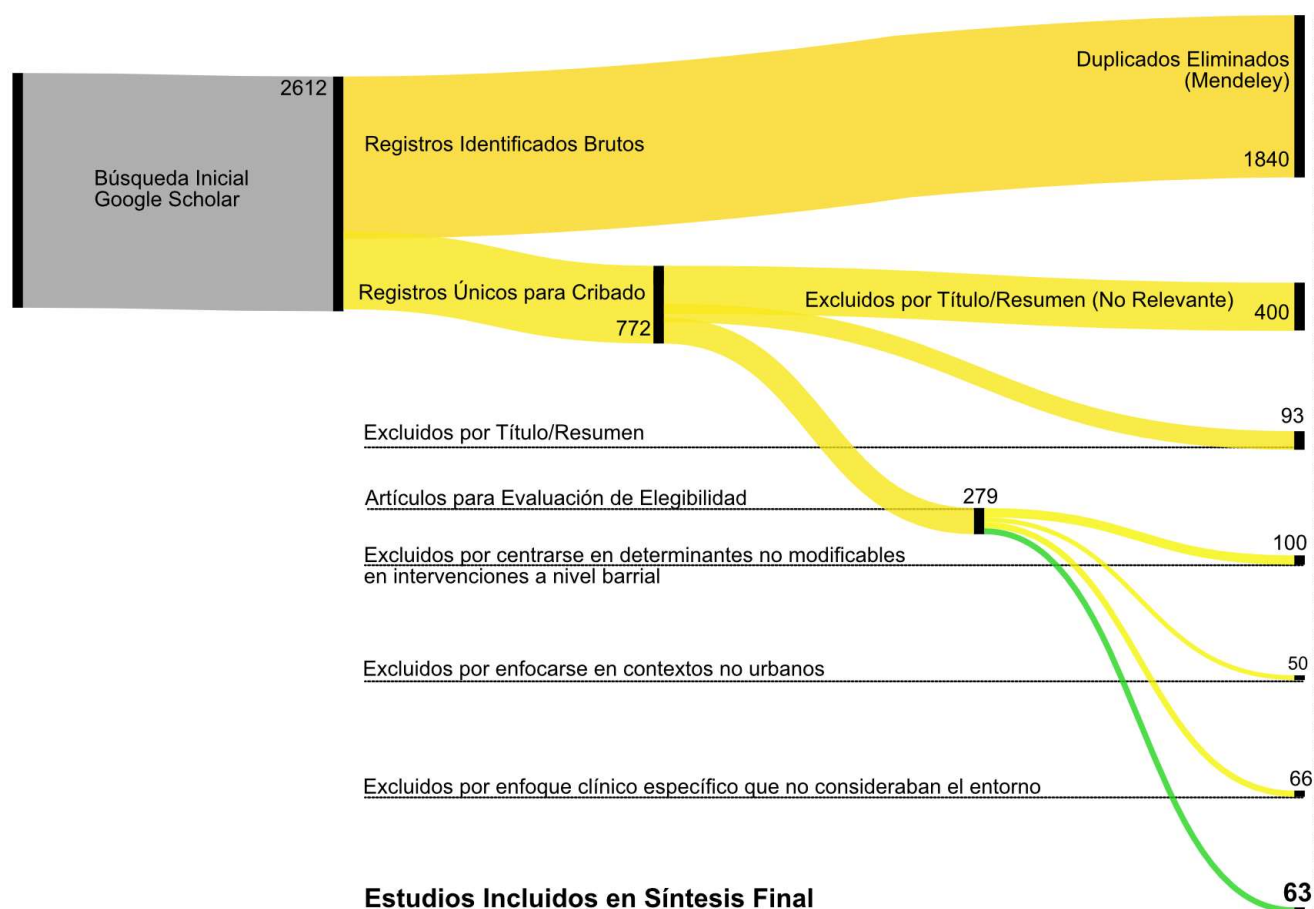


Figura 4.2: Diagrama de Selección de Estudios (Adaptado de PRISMA).

Los números en cada etapa del diagrama reflejan los resultados del proceso de búsqueda y selección realizado para esta tesis entre noviembre de 2023 y enero de 2024 (2612 registros brutos identificados, 1840 únicos tras eliminar duplicados, 772 evaluados para elegibilidad tras cribado inicial, 279 cumpliendo criterios para evaluación de texto completo, y 63 finalmente incluidos). Estos datos son específicos del momento de la investigación.

Fuente: Elaboración propia 2025.

El conjunto de los 63 documentos finales, cuyo proceso de selección se detalla en la Figura 4.2, conforma la base de evidencia fundamental para la construcción del marco teórico-conceptual de esta tesis. En el Anexo 5.C se presenta la tabla completa y detallada de estas referencias bibliográficas.

4.2.2.5. Síntesis de los Datos Recuperados (Etapa III - Synthesis de SALSA)

Una vez seleccionados los 63 documentos finales, se procedió a la extracción sistemática de la información clave contenida en cada uno de ellos. Para este fin, se diseñó una plantilla que permitió recopilar de manera estandarizada doce elementos principales: (i) nombre de la publicación; (ii) tipo de publicación; (iii) año; (iv) autores; (v) idioma; (vi) ciudad de aplicación; (vii) país/región de aplicación; (viii) indicadores del entorno construido; (ix) indicadores de determinantes de salud (enfermedades transmisibles, no transmisibles, bienestar mental, lesiones, promoción y prevención); (x) mecanismos de comportamiento o pasivos asociados; (xi) indicadores vinculados a dimensiones de ciudades saludables; y (xii) campo de estudio asociado.

A partir de esta extracción, se identificó un universo de 145 indicadores distintos. Si bien estos son recurrentes y están validados en la literatura por su asociación con la salud urbana y los determinantes de la SCV (De Leeuw & Simos, 2017; Vardoulakis et al., 2016; M. Grant, 2015), su elevado número y dispersión conceptual reforzaron la necesidad —ya argumentada en el Capítulo 2 (Sección 2.1.2)— de desarrollar un índice unificado para su evaluación.

4.2.2.6. Análisis de Datos de la Revisión (Etapa IV - Analysis de SALSA)

La preparación, limpieza y análisis descriptivo inicial de los datos extraídos se realizaron utilizando R (versión 4.4.1, R Core Team).²¹ El proceso incluyó la importación de datos, exploración, limpieza y transformación. Se generaron gráficos descriptivos para visualizar la distribución de indicadores e identificar los más frecuentes. Como se detalla en el Capítulo 5, Sección 5.2, los 63 estudios proporcionaron información de 56 países y 102 ciudades, con un total de 1033 aplicaciones de los 145 indicadores diferentes registrados. El Reino Unido, Australia y Estados Unidos fueron los más activos. Latinoamérica tuvo menor participación, aunque Colombia y Brasil destacaron. Esta variabilidad resalta la necesidad de un índice estandarizado y adaptable.

Del análisis de estos 145 indicadores iniciales, se procedió a un proceso de consolidación y unificación terminológica. Este proceso implicó un análisis temático de los indicadores, agrupándolos por similitud conceptual y funcional, con

²¹ R Core Team (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>. La versión específica 4.4.1 (o la más reciente disponible durante el desarrollo de esta sección de la tesis en febrero de 2024) fue utilizada para asegurar la reproducibilidad de los análisis descriptivos de los indicadores.

el objetivo de reducir redundancias y responder a la fragmentación existente en la literatura sobre salud urbana y entorno construido (OMS, 2014b). Este proceso consistió en abstraer los 'indicadores' (variables específicas y medibles) en 'características clave' (categorías conceptuales o 'cajas' temáticas). Por tanto, la contribución aquí no es una lista final de indicadores operacionales —tarea para una futura validación contextual—, sino la creación del propio marco de 23 categorías, que pone orden a los 145 términos dispares de la literatura. Para la unificación terminológica, se asignó un término único y descriptivo a cada grupo consolidado de indicadores, basándose en el uso predominante en la literatura de referencia y en las definiciones de autores como Barton y Grant, instituciones y organizaciones como HUDU, OMS y ONU-Hábitat. Este proceso de consolidación resultó en la identificación de las 23 características clave del entorno construido que se presentan en el Anexo 4.B y que forman la base de la propuesta inicial del IPCB-THL.

Es fundamental clarificar que estas 'características clave' no son indicadores directamente medibles, sino constructos conceptuales o 'cajas' temáticas que agrupan múltiples variables específicas. La contribución, por tanto, no es una lista final de indicadores, sino la creación del propio marco que pone orden a los términos dispares de la literatura, una tarea necesaria antes de cualquier validación contextual.

4.2.2.7. Análisis Crítico de Índices Relevantes

Además de la revisión focalizada y para fundamentar la necesidad del IPCB-THL, se realizó un análisis crítico de varios índices existentes que evalúan la relación entre el entorno construido y la salud. Este análisis, cuyos elementos iniciales se presentaron de forma resumida en el Capítulo 2 (ver Tabla 2.6), se expande conceptualmente aquí y se detalla en el Anexo 4.A. El objetivo de este análisis fue identificar las fortalezas y, crucialmente, las limitaciones específicas de estos instrumentos para la evaluación de barrios cardiosaludables en el contexto particular del trópico húmedo latinoamericano. Se examinaron con detalle índices como el Heart Healthy Hoods (HHH) Index (Cebrecos et al., 2019), el Walkability Index de Oliveira et al. (2020), la Neighborhood Environment Walkability Scale (NEWS) (Kaczynski et al., 2020b), el OBCT Index (Lam et al., 2023), y el Índice de Entorno Construido y Actividad Física de Salmi (2022). Adicionalmente, se consideraron las dimensiones para dos enfoques conceptuales propuestos por el autor de esta tesis para el contexto tropical: un índice de entorno alimentario

comunitario tropical y otro sobre calidad funcional de espacios públicos en el trópico.

Las conclusiones principales de este análisis crítico, que se derivan del Anexo 4.A, refuerzan la argumentación presentada en el Capítulo 2 (Sección 2.1.1): los índices existentes, aunque metodológicamente valiosos en sus contextos originales, presentan limitaciones significativas para su aplicación directa y efectiva en la evaluación de barrios cardiosaludables en el trópico húmedo latinoamericano. Estas limitaciones radican frecuentemente en la omisión de variables cruciales de confort térmico y adaptación climática (sombra, ventilación, protección contra lluvias intensas), definiciones de acceso a recursos (ej. alimentos, espacios verdes) no ajustadas a la realidad de la informalidad de asentamientos y los patrones culturales de LAC, una dependencia de datos geoespaciales detallados que no siempre están disponibles o actualizados en la región, particularmente la distribución territorial de la salud de residentes a escala local, y sistemas de ponderación de indicadores que son difícilmente transferibles o justificables sin una validación contextual profunda. Esta brecha identificada justifica plenamente el desarrollo del IPCB-THL como una herramienta adaptada y específica.

4.2.3. Derivación de Dimensiones e Indicadores Preliminares para el IPCB-THL

Tras la revisión focalizada de la literatura y el análisis crítico de los índices existentes (Sección 4.2.2), el siguiente paso en esta Fase 1 fue la derivación de un conjunto inicial de dimensiones y de las características clave preliminares que conformarían la primera propuesta del IPCB-THL. Este proceso se basó en la síntesis de la evidencia recopilada de los 63 estudios seleccionados (Figura 4.2) y en el análisis de los marcos e índices discutidos (Sección 4.2.2.7 y Anexo 4.A). A partir de los 145 indicadores identificados originalmente en la literatura global, se realizó un proceso de unificación y consolidación temática y terminológica, como se describió en la Sección 4.2.2.6, que resultó en 23 características clave del entorno construido. Estas características, y su agrupación en los cuatro dominios del IPCB-THL, se presentan detalladamente en el Anexo 4.B, y su análisis y aplicación se desarrollarán en los capítulos subsiguientes de esta tesis (principalmente Capítulos 5 y 6).

4.2.3.1. Conexión Explícita con el Marco Conceptual de Definiciones Operativas (Capítulo 3)

La selección y estructuración de las dimensiones y características clave preliminares del IPCB-THL se fundamentó explícitamente en el marco conceptual de definiciones operativas desarrollado en el Capítulo 3 de esta tesis. Cada dimensión propuesta para el índice busca reflejar uno o varios de los constructos clave allí definidos, asegurando la coherencia teórica y la pertinencia de la herramienta.

- El Dominio 1 ("Características Físico-Espaciales del Entorno Exterior Barrial") se vincula directamente con la definición operativa de "Entorno Construido" (Capítulo 3, Sección 3.1.3), enfocándose en los atributos físicos y espaciales del ámbito público y semipúblico que influyen en los "Factores Mediadores Conductuales" como la "Actividad Física (AF) y Conceptos Relacionados" (Capítulo 3, Sección 3.3.1) y el acceso al "Entorno Alimentario" (Capítulo 3, Sección 3.3.2).
- El Dominio 2 ("Características del Entorno Interior y de la Vivienda") se relaciona con los conceptos de "Vivienda y Entorno Residencial" (Capítulo 3, Sección 3.2.5) y su impacto en la exposición a "Calidad del Aire (Urbano e Interior)" (Capítulo 3, Sección 3.2.1) y el confort, cruciales para la salud como se discute en las "Directrices de la OMS sobre Vivienda y Salud" (OPS, 2022).

El Dominio 3 ("Calidad Ambiental y Climática Barrial") aborda directamente los "Determinantes Ambientales del Entorno Construido" como la "Calidad del Aire" exterior (Capítulo 3, Sección 3.2.1), la "Contaminación Acústica" (Capítulo 3, Sección 3.2.2), el "Efecto Isla de Calor Urbana (UHI)" (Capítulo 3, Sección 3.2.3), y la interacción con el "Clima Tropical Húmedo" (Capítulo 3, Secciones 3.1.8 y 3.4.1) y el "Cambio Climático" (Capítulo 3, Sección 3.4.2), incluyendo la "Adaptación" y "Resiliencia"²² (Capítulo 3, Secciones 3.4.3 y 3.5.4).

- El Dominio 4 ("Factores Socioeconómicos y de Equidad del Entorno Barrial") se conecta con el "Contexto Específico: Latinoamérica y el Caribe (LAC), Barrios Marginales y Desigualdad" (Capítulo 3, Sección 3.2.6), la

²² La resiliencia urbana, en este contexto, se entiende como la capacidad de los barrios para resistir, adaptarse y recuperarse de los impactos climáticos, como olas de calor o inundaciones, minimizando las consecuencias negativas para la salud cardiovascular de sus habitantes (Capítulo 3, Sección 3.5.4).

"Tecnología, Innovación y Acceso a la Información para la Salud Urbana" (Capítulo 3, Sección 3.2.7) y los principios de equidad en la "Planificación Urbana Saludable (PUrS)" (Capítulo 3, Sección 3.5.3).

Esta conexión directa con el Capítulo 3 garantiza que el IPCB-THL no sea una simple agregación de variables, sino una herramienta estructurada que busca medir de manera operativa los conceptos teóricos relevantes para la salud cardiovascular y la obesidad en el contexto del trópico húmedo latinoamericano.

4.2.3.2. Estructura de Dominios del IPCB-THL (Cuatro Dominios)

A partir de la síntesis de la literatura, se determinó la necesidad de una estructura integral para organizar las 23 características clave que servirían de base para el IPCB-THL. Para ello, se optó por una estructura de cuatro dominios principales.

Es fundamental entender estos dominios no como categorías rígidas y monolíticas, sino como "cajas conceptuales" flexibles. Cada una de estas "cajas" puede albergar un conjunto de subdominios o indicadores específicos. De este modo, la perspectiva de análisis de un dominio como "Vivienda" puede ser calibrada en función de la información disponible en cada contexto de aplicación, haciéndolo más o menos generalista según la necesidad y los datos. La elección de estas cuatro "cajas" o dominios se justifica por su capacidad para agrupar de forma lógica las distintas escalas de influencia sobre la salud:

1. Dominio Físico-Espacial (Exterior): Agrupa los elementos más tangibles del urbanismo (calles, parques, usos del suelo) que configuran el espacio público. Este dominio es fundamental porque evalúa el escenario donde se desarrollan la movilidad activa y la vida comunitaria, siendo el ámbito de intervención más directo de la planificación urbana.
2. Dominio de Vivienda e Interior: Se justifica por la evidencia de que gran parte de la vida transcurre en el ámbito privado. Esta "caja" permite evaluar las condiciones del entorno inmediato (confort higrotérmico, calidad del aire interior, hacinamiento), que tienen un impacto directo y a menudo subestimado en la salud cardiovascular y el estrés crónico.
3. Dominio de Calidad Ambiental y Climática: Este dominio es crucial para medir las condiciones de fondo que afectan a todo el barrio de manera transversal. Agrupa factores como la contaminación del aire, el ruido o el Efecto Isla de Calor, cuya primacía en el contexto del trópico húmedo fue un hallazgo central del Estado de la Cuestión.

4. Dominio Socioeconómico y de Equidad: Finalmente, este dominio es indispensable porque reconoce que el acceso y el beneficio de los tres dominios anteriores están mediados por la estructura social. Factores como el desarrollo humano, la seguridad y la equidad determinan si un entorno físicamente bien diseñado es, en la práctica, accesible y saludable para todos sus residentes.

Esta estructura, validada por el panel de expertos (ver Capítulo 5), asegura que el IPCB-THL no solo mida qué hay en un barrio, sino también cómo se vive y quién se beneficia de ello, permitiendo una evaluación adaptable y profunda.

Esta estructura de cuatro dominios, que fue posteriormente validada por el panel de expertos (ver Capítulo 5), asegura que el IPCB-THL no solo mida qué hay en un barrio, sino también cómo se vive y quién se beneficia de ello.

4.2.3.3. Alineación de Indicadores con la Promoción de la Salud y la Prevención de la Enfermedad

Un aspecto fundamental en la selección y conceptualización de los indicadores preliminares del IPCB-THL fue su alineación con los enfoques de "Promoción de la Salud" y "Prevención de la Enfermedad". Las definiciones operativas de estos conceptos, cruciales para esta tesis, han sido establecidas en el Capítulo 3 (Sección 3.5.1), fundamentándose en documentos clave como la Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud ((López-Fernández & Solar Hormazábal, 2017), la Carta de Bangkok para la promoción de la salud en un mundo globalizado (WHO, 2005), y los desarrollos conceptuales presentados en Higuera García et al. (2021), y el artículo de Higuera García & Ezquiaga Domínguez (2022).

Tal como se definió en el Capítulo 3 (Sección 3.5.1), la Promoción de la Salud se entiende como un proceso capacitador que busca incrementar el control de las personas sobre su salud y sus determinantes, creando entornos y condiciones de vida conducentes al bienestar (Higuera García et al., 2021),, p. 36. Este enfoque, que aborda los retos y propuestas para la promoción de la salud, se centra en el desarrollo de la salud y sus causas sociales, trascendiendo los aspectos puramente biológicos (Higuera García et al., 2021), p. 37. Por su parte, la Prevención de la Enfermedad, según se establece también en el Capítulo 3 (Sección 3.5.1), se enfoca en medidas para evitar la aparición de enfermedades, reducir factores de riesgo y atenuar consecuencias (Higuera García et al., 2021), p. 34.

Los indicadores del IPCB-THL y sus cuatro dominios (Sección 4.2.3.2) buscan capturar características del entorno construido que contribuyen tanto a la

promoción de la salud (creando oportunidades para el bienestar) como a la prevención de enfermedades (reduciendo exposiciones y riesgos). Por ejemplo, al evaluar el acceso a espacios verdes de calidad (Dominios 1 y 3), se consideran aspectos como las soluciones basadas en la naturaleza y el confort térmico que estos pueden proveer (Higueras García et al., 2021; Villanueva Solis, 2015b), p. 88, que no solo previenen el estrés por calor (prevención), sino que también promueven activamente la actividad física, la reducción del estrés y el bienestar mental (promoción) (García-González et al., 2022).

De igual forma, los indicadores relacionados con la movilidad activa y el entorno alimentario (Dominio 1) buscan fomentar hábitos saludables (alimentación y movilidad) (Higueras García et al., 2021), p. 79, que son clave para la promoción de la SCV y la prevención de la obesidad, en el marco de una ciudad y un urbanismo orientados a la salud (Higueras García et al., 2021), pp. 57, 60. Este enfoque dual también se alinea con la promoción de la salud cardiovascular global, que integra la prevención de factores de riesgo con la creación de entornos que soporten elecciones saludables (OMS & ONU-Hábitat, 2021). Este doble enfoque es esencial para una estrategia integral de salud urbana y se alinea con el principio de "Salud en Todas las Políticas" (HiAP), el cual aboga por considerar las implicaciones para la salud en todas las decisiones de planificación y desarrollo urbano (OMS & ONU-Hábitat, 2021). La consideración de la equidad en salud y bienestar desde una mirada integradora (Higueras García et al., 2021), p. 76, y el diseño proactivo de barrios saludables que la promuevan (Higueras García et al., 2021), p. 95; ver también (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022), es también un componente transversal, asegurando que los beneficios de promoción y prevención alcancen a todos los grupos poblacionales.

Este doble enfoque es esencial para una estrategia integral de salud urbana y se alinea con el principio de "Salud en Todas las Políticas" (HiAP). Este principio aboga por considerar las implicaciones para la salud en todas las decisiones de planificación y desarrollo urbano (OMS & ONU-Hábitat, 2021). La consideración de la equidad en salud y bienestar desde una mirada integradora (Higueras García et al., 2020, p. 76) y el diseño proactivo de barrios saludables que la promuevan (Higueras García et al., 2021), p. 95, ver también (Higueras García & Ezquiaga Domínguez, 2022), es también un componente transversal, asegurando que los beneficios de promoción y prevención alcancen a todos los grupos poblacionales.

4.2.4. Propuesta Inicial del IPCB-THL y Ausencia de Ponderación Diferenciada en Esta Fase

Como culminación de la Fase 1, y resultado de la revisión semi-sistemática, el análisis crítico de índices y la derivación de dimensiones fundamentadas en el marco conceptual (Capítulo 3), se estructuró un marco inicial de referencia para el IPCB-THL, basado en la evidencia global. Este marco inicial (detallado en el Anexo 4.B como 'Listado de Características Clave Preliminares') sirvió como el punto de partida fundamental para el proceso de validación y refinamiento contextual que se llevó a cabo en la Fase 2. Este IPCB-THL inicial se concibe como un conjunto organizado de 23 características clave del entorno construido, agrupadas en los cuatro dominios previamente justificados (Sección 4.2.3.2):

1. Características Físico-Espaciales del Entorno Exterior Barrial.
2. Características del Entorno Interior y de la Vivienda.
3. Calidad Ambiental y Climática Barrial.
4. Factores Socioeconómicos y de Equidad del Entorno Barrial.

Estas características clave del entorno construido, identificadas y consolidadas a partir de 145 indicadores en la revisión de literatura de esta Fase 1, y su asignación preliminar a los cuatro nuevos dominios del IPCB-THL, se presentan detalladamente en el Anexo 4.B: "Listado de Características Clave Preliminares del IPCB-THL (Fase 1) Organizadas por Dominios". Dicho anexo incluye para cada característica su nombre, el dominio asignado, una breve descripción de su concepto y relevancia, y las referencias que respaldan su inclusión.

Un aspecto metodológico crucial en esta etapa inicial de formulación del IPCB-THL es la decisión de NO aplicar una ponderación diferenciada a estas características o a los dominios. Esta decisión se fundamenta en varias consideraciones clave:

1. Naturaleza Exploratoria y Base Global de la Revisión: La Fase 1 tuvo un carácter fundamentalmente exploratorio, buscando identificar un amplio espectro de variables del entorno construido con respaldo científico a nivel global. Asignar pesos en esta etapa, sin una validación contextual específica para el trópico húmedo latinoamericano, habría sido prematuro y potencialmente sesgado por la sobrerrepresentación de estudios de otras regiones.

2. Objetivo de Crear un Marco Amplio para Posterior Adaptación: El propósito era establecer un marco comprehensivo que sirviera como base sólida para la posterior adaptación, contextualización y validación por expertos en la Fase 2.
3. Importancia Conceptual Equitativa como Punto de Partida: Se consideró que todas las 23 características seleccionadas con base en la evidencia científica poseían una importancia conceptual inicial para la salud urbana y el IPCB-THL. La definición de la relevancia relativa y la asignación de pesos diferenciales es una tarea que requiere el conocimiento experto contextualizado (que se buscará en la Fase 2) y la formalización metodológica en la fase de aplicación (Fase 3).
4. Complejidad de una Ponderación Universal Justificada desde la Literatura Global: Establecer un sistema de ponderación universalmente válido y justificable para la diversidad de contextos dentro del trópico húmedo latinoamericano, basándose únicamente en la literatura global (con sus sesgos geográficos inherentes), representa una tarea de enorme complejidad y de dudosa aplicabilidad en esta fase inicial.
5. Facilitación de la Adaptación Contextual en Fase Posterior: Presentar un marco inicial de características no ponderadas ofrece una base más neutral y flexible para el proceso de discusión, adaptación y refinamiento contextual que se llevará a cabo con expertos en la Fase 2. Esto permitirá que los expertos discutan la relevancia y la importancia relativa de cada característica para su entorno específico sin estar condicionados por pesos preestablecidos.

Por lo tanto, la propuesta inicial del IPCB-THL que emana de esta Fase 1 es un conjunto estructurado de 23 características clave no ponderadas, organizadas en cuatro dominios, seleccionadas por su robustez teórica y su potencial relevancia global. La tarea de definir la importancia relativa de estas características y, si procede, asignar pesos para la construcción de un índice compuesto final, se abordará metodológicamente en la Fase 3 (Sección 4.4), informada por los hallazgos cruciales de la validación por expertos que se detalla en la Fase 2 (Sección 4.3).

Es importante destacar que la sistematización global de indicadores resultante de esta Fase 1 es la que sustenta en gran medida el contenido de la primera parte del capítulo 5, también del contenido y la contribución del artículo científico inédito

“Heart-Healthy Neighborhoods: An Urban Obesity index for Planning and Design”, que forma parte de esta tesis. Mientras el artículo se centra en presentar esta revisión y el marco consolidado de 23 características clave a nivel global, la presente tesis avanza significativamente más allá, detallando el proceso de contextualización (Fase 2) y validación mediante la aplicación (Fase 3) de una selección de estos indicadores en la herramienta específica IPCB-THL para el trópico húmedo latinoamericano.

4.3. Fase 2: Validación y Refinamiento Contextual por Expertos

Tras la construcción del marco teórico inicial en la Fase 1, esta segunda fase metodológica se centró en su validación y refinamiento contextual. El objetivo fue someter el marco, derivado de la literatura global, al escrutinio de un panel de expertos para asegurar su pertinencia y aplicabilidad en el singular entorno del trópico húmedo latinoamericano.

Este proceso de validación experta fue crucial. Permitió cerrar la brecha entre un modelo teórico universal y las dinámicas complejas del contexto de estudio (OMS, 2021c), garantizando que la herramienta final fuera no solo científicamente sólida, sino también operativa y robusta para su futura aplicación en San José, Costa Rica.

4.3.1. Objetivo Específico de la Fase 2

El objetivo específico de esta Fase 2 fue validar la relevancia, claridad, aplicabilidad y la pertinencia de la ponderación conceptual de las 23 características clave preliminares del IPCB-THL (propuestas en Fase 1 y detalladas en el Anexo 4.B). Adicionalmente, se buscó refinar dicho conjunto de características para asegurar su máxima pertinencia y robustez en el contexto del trópico húmedo latinoamericano, con un énfasis particular en su futura aplicación en los cuatro distritos centrales de San José, Costa Rica. Este proceso se realizó a través de la consulta sistemática y el análisis de las perspectivas de un panel de expertos multidisciplinar, cuyos resultados detallados se presentan en el Capítulo 5, mientras que la metodología para obtenerlos se describe en las subsecciones siguientes de este capítulo.

4.3.2. Diseño Cualitativo de la Consulta a Expertos

Para alcanzar el objetivo de esta fase, se implementó un diseño de investigación cualitativa, cuyos métodos y resultados se detallan en el Capítulo 5 y se resumen

y adaptan a continuación. Este enfoque se consideró el más apropiado para capturar la riqueza y profundidad de las perspectivas expertas, permitiendo una comprensión matizada de la aplicabilidad y relevancia de los indicadores en un contexto específico.

4.3.2.1. Enfoque Inductivo y Semi-Estructurado

Se adoptó un enfoque cualitativo, con un diseño de entrevistas semiestructuradas y un análisis primordialmente inductivo (Creswell et al., 2003a). Esto permitió que los temas, adaptaciones y matices conceptuales concernientes a las características clave del IPCB-THL emergieran de las perspectivas de los expertos entrevistados, aunque guiados por un conjunto inicial de preguntas y ejes temáticos derivados del guion de entrevista (ver Anexo 4.C) y de los objetivos de la planificación urbana saludable (Barton & Tsourou, 2013).²³

4.3.2.2. Selección de Participantes (Muestra de Expertos)

Para la selección de los participantes, se empleó un muestreo intencional no probabilístico (Staller, 2021). Este método se consideró el más adecuado para asegurar la inclusión de agentes con un conocimiento profundo y una experiencia específica en salud urbana, planificación y las particularidades del contexto de estudio.

Se conformó un panel de 20 expertos, un número que permitió alcanzar una diversidad de perspectivas y la saturación informativa. El panel se compuso de 18 expertos locales (principalmente de Costa Rica, dado el caso de estudio) y 2 expertos internacionales (España). Esta combinación buscó contrastar el conocimiento contextual profundo con una visión estratégica y comparativa de marcos teóricos y de planificación más amplios.

La selección final de cada experto se basó en una combinación de criterios adaptados de Creswell et al. (2003b): contribuciones previas y reconocidas al campo, diversidad de experiencia profesional (académica, sector público, etc.), relevancia actual de su trabajo y una localización geográfica pertinente que asegurara la riqueza de la validación contextual.

²³ El análisis temático de las entrevistas semiestructuradas permitió explorar en profundidad las percepciones y conocimientos de los expertos, identificando patrones y temas recurrentes que no habrían surgido con métodos puramente cuantitativos o encuestas cerradas mostradas en trabajos de Braun et al. (2006).

El diseño de la entrevista siguió un proceso estructurado en cinco pasos, adaptado de Kvale & Brinkmann (2009), y Creswell et al. (2003b):

1. Elección de los instrumentos de recopilación de datos (entrevista semiestructurada).
2. Definición de los perfiles de los agentes participantes (multidisciplinariedad y experiencia contextual).
3. Contacto inicial con los potenciales participantes, envío de una carta de presentación del estudio y el documento de consentimiento informado (ver Anexo 5.B).
4. Aplicación de los criterios de selección para confirmar la participación.
5. Diseño del tipo de preguntas a incluir en el guion de la entrevista (abiertas, de sondeo, basadas en objetivos específicos)

El perfil detallado de los expertos, incluyendo sus especialidades y ámbito geográfico, se presenta en la Figura 4.4, y un resumen de su distribución por área de especialización principal y ámbito geográfico se muestra en la Figura 4.3. Las fichas descriptivas individuales de los expertos participantes se pueden consultar en el Anexo 5. A1- 5.A.20. Inicialmente se consideró incluir un grupo de residentes locales, pero se descartó por limitaciones de alcance y recursos para esta fase de validación experta del instrumento.

CAPÍTULO 4. Diseño Metodológico para el Desarrollo y Aplicación del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)

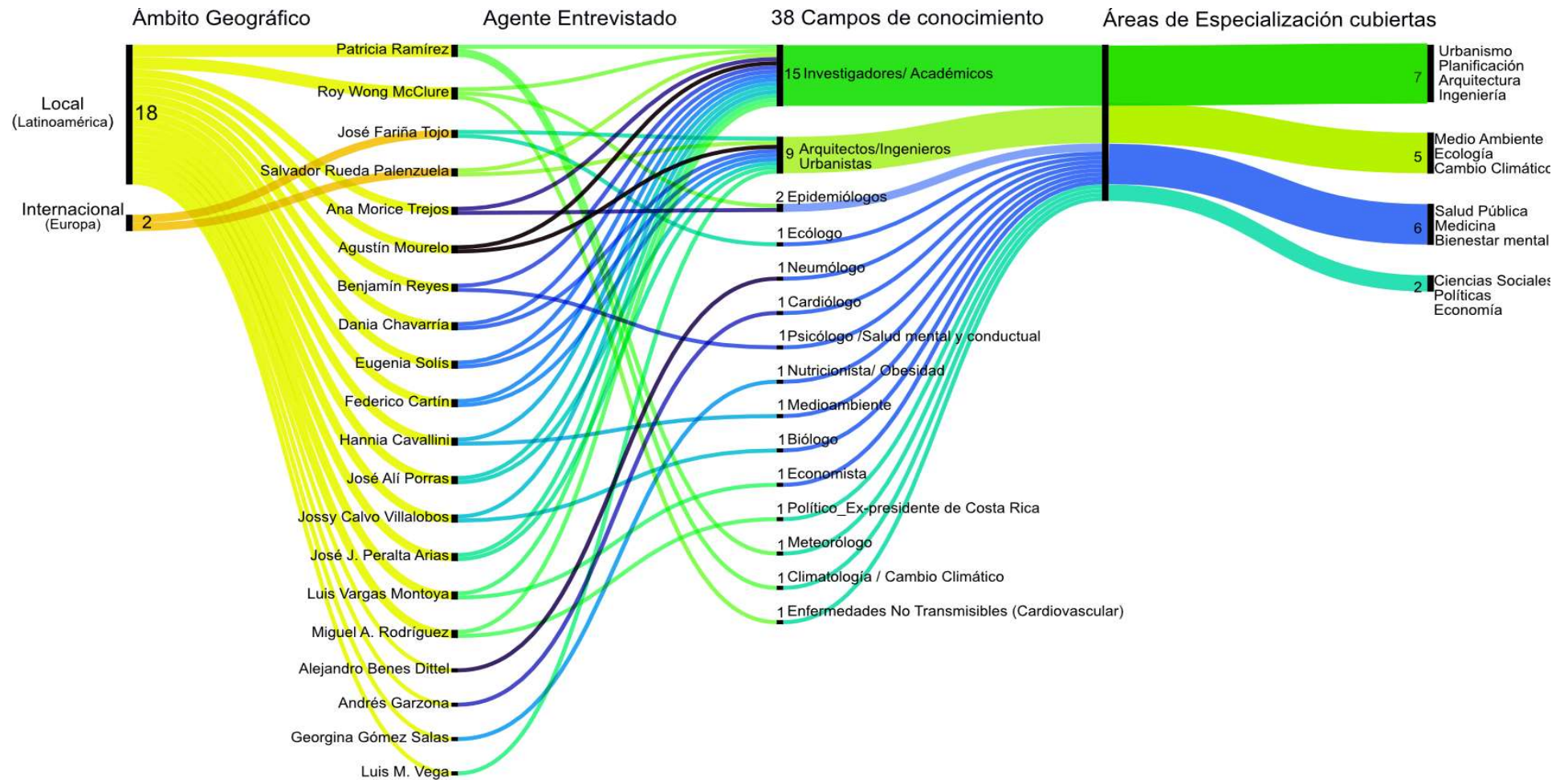


Figura 4.3: Perfil del Panel de Expertos para la Validación Contextual.

El Diagrama detalla el perfil de los 20 expertos consultados, desde su ámbito geográfico hasta los campos de conocimiento y áreas de especialización cubiertas, demostrando la amplitud y diversidad del panel para una visión integral robusta y una validación contextual relevante del IPCB-THL.

Fuente: Elaboración propia (2025)

4.3.3. Instrumento de Recolección de Datos

Para la recolección de datos cualitativos de los expertos, se diseñó y empleó un guion de entrevista semiestructurada. Este contenía 15 preguntas abiertas principales (Crawford, 2009), complementadas con preguntas de sondeo para profundizar en las respuestas. Los principales ejes temáticos abordados para validar/refinar las características del IPCB-THL (Anexo 4.B) se basaron en su pertinencia en relación con los 12 objetivos de planificación urbana saludable (Barton & Tsourou, 2013), los determinantes de la salud (Barton, 2013), y un marco de indicadores cardiosaludables desarrollado en un estudio previo (Höhne, 2022). El guion detallado de la entrevista semiestructurada utilizado en esta fase se presenta íntegramente en el Anexo 4.C: "Guion de Entrevista Semiestructurada para la Consulta a Expertos".

4.3.4. Proceso de Conducción de Entrevistas y Aspectos Éticos

Las entrevistas individuales se realizaron vía Zoom (versión 6.0) durante 2022, con una duración aproximada de 60 a 90 minutos cada una. Previo a la entrevista, se contactó a los participantes por correo electrónico, informándoles sobre el propósito del estudio, la temática, el uso de la información, y las medidas de confidencialidad y anonimato (aunque se solicitó permiso para listar sus nombres como parte del panel de expertos). Se obtuvo consentimiento informado verbal (y se envió un modelo para su revisión, ver Anexo 4.B) antes de iniciar la grabación en audio (y en algunos casos en video, con permiso adicional). Las grabaciones fueron transcritas literalmente para asegurar la fidelidad de los datos para su posterior análisis. Los aspectos éticos detallados, incluyendo la protección de datos y el uso de la información, se describen más ampliamente en la Sección 4.7 de este capítulo.

4.3.5. Proceso de Análisis de las Entrevistas y Refinamiento del IPCB-THL

Una vez completadas y transcritas íntegramente las 20 entrevistas a expertos, se procedió a un riguroso análisis cualitativo de los datos. Este análisis tuvo el doble objetivo de: (a) validar y obtener retroalimentación crítica sobre el marco inicial de 23 características clave del IPCB-THL (Anexo 4.B), y (b) refinar dicho marco para asegurar su máxima pertinencia, aplicabilidad y robustez en el contexto específico

CAPÍTULO 4. Diseño Metodológico para el Desarrollo y Aplicación del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)

del trópico húmedo latinoamericano (ver Anexo 4.E) para los indicadores finales resultantes), con especial foco en San José, Costa Rica.

4.3.5.1. Análisis Temático

El principal método empleado para analizar las transcripciones de las entrevistas fue el análisis temático. Se eligió este enfoque inductivo por su idoneidad para identificar, analizar y reportar patrones significativos (temas) dentro de un corpus de datos cualitativos tan rico y diverso (Braun et al., 2019). El proceso se guio por las fases propuestas por Braun & Clarke (2019), pero se abordó de forma reflexiva y no meramente lineal.

El análisis comenzó con una inmersión profunda en los datos, mediante la lectura y relectura de cada transcripción para generar los códigos iniciales. Posteriormente, estos códigos se agruparon en temas potenciales, que fueron constantemente revisados y refinados para asegurar su coherencia interna y su distinción. El proceso culminó con la definición y nominación de los temas finales y la selección de citas ilustrativas para sustentar la narrativa analítica, como se sintetiza en la Tabla 4.2 y cuyos resultados se presentan en el Capítulo 5.

Tabla 4.2: Fases del Proceso de Análisis Cualitativo de las Entrevistas a Expertos

Fase del Análisis	Consideraciones Principales	Propósito de la Evaluación desde las Entrevistas
I. Preparación y Familiarización	Transcripción literal, lectura repetida de entrevistas.	Comprensión profunda del material, adecuación del modelo de entrevista.
II. Codificación y Búsqueda de Temas Iniciales	Identificación de segmentos relevantes, asignación de códigos, agrupación inicial de códigos.	Identificación de problemáticas, áreas de mejora, conceptos emergentes, y aportaciones teóricas de los expertos.
III. Revisión, Definición y Nominación de Temas.	Refinamiento de temas, verificación de coherencia interna y distinción externa, definición y nominación final de temas.	Identificación de oportunidades y limitaciones para el IPCB-THL, validación cualitativa de los indicadores propuestos, ponderación conceptual.
IV. Interpretación y Redacción de Hallazgos	Articulación de la narrativa analítica, selección de citas ilustrativas, conexión con objetivos de la investigación.	Derivación de conclusiones para el refinamiento del IPCB-THL y recomendaciones.

Fuente: Elaboración propia (2025).

4.3.5.2. Método de Análisis e Identificación de Temas

Una vez transcritas las entrevistas, se procedió a un análisis temático para identificar los patrones y conceptos clave emergentes del discurso de los expertos (Braun et al., 2019). Este proceso cualitativo permitió codificar las respuestas,

agruparlas en temas recurrentes y, finalmente, validar y refinar las características del IPCB-THL. Los temas prioritarios resultantes de este análisis, que constituyen los hallazgos de la Fase 2, se presentan y discuten en detalle en el Capítulo 5.

4.3.5.3. Impacto del Feedback Experto en el IPCB-THL

El feedback de los expertos tuvo un impacto directo y significativo en la configuración final de las características clave y la estructura de dominios del IPCB-THL. A continuación, algunos ejemplos de cómo se tradujeron los hallazgos en adaptaciones concretas respecto al conjunto inicial de 23 características (Anexo 4.B) y la estructura de dominios (Sección 4.2.3.2):

1. Refinamiento de Características de Confort Climático: Características como "Temperatura extrema" (Extreme temperature) y "Naturaleza variada e integrada" (Varied and integrated nature) se especificaron para enfatizar la funcionalidad en la mitigación del calor. Por ejemplo, para "Naturaleza variada e integrada", se añadió un énfasis explícito en la "calidad y cobertura de la sombra proporcionada por la vegetación" y su contribución al confort térmico en espacios públicos y rutas peatonales, más allá de la simple presencia o cantidad de verdor.
2. Ampliación Conceptual del "Entorno Alimentario": La característica "Entorno alimentario" (Food environment) se expandió conceptualmente para guiar la selección de indicadores en la Fase 3. Se buscó que considerara no solo la densidad de fuentes formales, sino también la accesibilidad (distancia, asequibilidad) a mercados locales, ferias del agricultor, y la relevancia de la agricultura urbana, aspectos cruciales para la seguridad alimentaria y nutricional en LAC.
3. Confirmación de la Estructura de Cuatro Dominios y Ajustes Internos: Una de las validaciones más significativas de la Fase 2 fue la confirmación de la estructura de cuatro dominios del IPCB-THL. El consenso experto no solo respaldó esta organización como más robusta que otras alternativas preliminares, sino que la enriqueció, destacando las interconexiones críticas entre los dominios, como la influencia de la 'Calidad Ambiental y Climática' (Dominio 3) sobre la funcionalidad real del 'Entorno Físico-Espacial' (Dominio 1). Esta es una perspectiva clave que se detalla en los temas emergentes del Capítulo 5 (Sección 5.3.2) y que fue decisiva para el refinamiento del índice. Sin embargo, sus comentarios llevaron a re-evaluar

la importancia relativa de ciertos aspectos dentro de cada dominio. Por ejemplo, dentro del Dominio "Calidad Ambiental y Climática Barrial", la adaptación al clima y la mitigación del efecto isla de calor adquirieron un peso conceptual aún mayor, influyendo en la futura selección de indicadores específicos y su posible ponderación.

4.3.5.4. Proceso y Resultados de la Triangulación

Para fortalecer la validez de los hallazgos de esta fase, se realizó un proceso de triangulación, comparando los temas emergentes de las entrevistas con los resultados de la revisión de literatura (Fase 1). Este proceso confirmó una alta consistencia en la identificación de los dominios generales relevantes para la salud (movilidad, espacios verdes, entre otros.), lo que validó la estructura fundamental del IPCB-THL derivada de la evidencia global.

Sin embargo, lo más revelador de la triangulación fueron las divergencias. Los expertos locales pusieron un énfasis mucho mayor en desafíos específicos del trópico (confort térmico, informalidad, calidad funcional de la infraestructura) que estaban subrepresentados en la literatura global. Esta constatación fue crucial, pues no solo validó la necesidad de una herramienta adaptada, sino que también demostró que el conocimiento experto local fue indispensable para corregir los sesgos geográficos de la evidencia científica existente.

4.4. Fase 3: Aplicación Práctica y Análisis Geoespacial

Esta tercera fase metodológica se enfoca en la aplicación práctica del "Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)", validado y refinado en las fases previas (Secciones 4.2 y 4.3). El propósito es evaluar el potencial cardiosaludable de los entornos construidos en cuatro distritos centrales de San José, Costa Rica, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y análisis geoespacial. En esta fase se tradujo el marco conceptual (Capítulo 3) y los indicadores finales del IPCB-THL en una herramienta de evaluación espacial operativa, capaz de identificar patrones territoriales y áreas prioritarias para la intervención, considerando las particularidades del clima tropical húmedo y la disponibilidad de datos locales.

4.4.1. Objetivo Específico de la Fase 3

El objetivo específico de esta Fase 3 es aplicar la herramienta IPCB-THL, conformada por los indicadores finales derivados y validados en las Fases 1 y 2, para evaluar y caracterizar el potencial cardiosaludable de los entornos construidos en los cuatro distritos centrales seleccionados de San José: Hospital, Catedral, Carmen y Merced. Se generó un diagnóstico espacial que permitió identificar patrones geográficos de riesgo y protección, así como áreas que requieran intervenciones prioritarias para mejorar la salud cardiovascular y prevenir la obesidad en la población. Estos resultados sentaron las bases para los análisis y la cartografía temática que se presentarán en los Capítulos 5 y 6.

4.4.2. Contexto del área de Aplicación y Selección de Distritos

Para la aplicación práctica del IPCB-THL, se seleccionaron los cuatro distritos centrales de San José (Hospital, Catedral, Carmen y Merced) por constituir un excepcional "laboratorio urbano", en el que convergen las tensiones que esta tesis busca analizar. En ella coexisten el núcleo histórico y funcional de la Gran Área Metropolitana (GAM), una alta concentración de desafíos urbanos en 54 barrios —congestión, deterioro del espacio público, contaminación ambiental, áreas residenciales que se resisten al asedio comercial y turístico—, una elevada carga de factores de riesgo cardiovascular y, de forma crucial, profundas desigualdades socio-espaciales. Esta complejidad convierte a los distritos centrales en el escenario idóneo para validar la capacidad del IPCB-THL de generar un diagnóstico pertinente y detallado.

4.4.2.1. Relevancia del Clima Tropical Húmedo en el Contexto de San José

Un aspecto crucial en esta fase es la consideración explícita del clima tropical húmedo de San José. Aunque clasificado como Subtropical de Montaña (Cwb) (Kottek et al., 2006), presenta características de alta radiación solar, periodos de intensa precipitación y condiciones de humedad que, combinadas con las temperaturas moderadas pero consistentes, pueden generar situaciones de bajo confort térmico, especialmente en entornos urbanos densos y con escasa vegetación. Las altas temperaturas y humedad, particularmente durante la estación seca o en olas de calor, pueden exacerbar los efectos del entorno en la SCV y la obesidad, especialmente limitando la actividad física al aire libre si no existen espacios confortables térmicamente o si la calidad del aire no es segura. Los

indicadores del IPCB-THL relacionados con el confort térmico, la provisión de sombra, la ventilación y la calidad del aire (derivados del Capítulo 3, Secciones 3.1.8, 3.2.3 y 3.4.3), se analizarán considerando estas condiciones específicas de San José, buscando evaluar cómo el diseño urbano responde a estos desafíos climáticos tropicales.

4.4.3. Indicadores Finales del IPCB-THL, Métricas y Fuentes de Datos para San José

Tras el proceso de revisión bibliográfica (Fase 1) y, de manera crucial, la validación y refinamiento mediante la consulta a expertos (Fase 2), se consolidó el conjunto final de 14 indicadores que componen el IPCB-THL para su aplicación práctica. Es importante destacar que, de las 23 características clave iniciales derivadas de la literatura, el consenso experto permitió priorizar y adaptar un conjunto de 14 indicadores, considerados los más pertinentes y factibles de medir para el contexto de San José, como se detalló en el Capítulo 5.

Cada indicador fue seleccionado y adaptado por su relevancia teórica para la salud cardiovascular y la obesidad (Capítulo 3), su potencial de medición con los datos disponibles en el área para la aplicación práctica de la metodología, y su pertinencia para el clima tropical húmedo. La descripción detallada de cada uno de estos 14 indicadores finales se presenta en el Anexo 4.D: Tabla de Indicadores Finales del IPCB-THL: Definición, Métrica y Fuentes para San José. En dicha tabla se especifica su nombre, el dominio al que pertenece, su definición operativa (fundamentada en el Capítulo 3), la métrica exacta utilizada y las fuentes de datos consultadas.

Dentro de este conjunto final, es fundamental señalar una adaptación metodológica clave. Ante la ausencia de datos georreferenciados a escala de barrio sobre factores de riesgo cardiovascular directos, se optó por utilizar un indicador proxy para la "Salud Metabólica y Cardiovascular". Basándose en la evidencia del Capítulo 2 y la validación de expertos (Capítulo 5, Sección 5.3), se emplearon los datos de casos de COVID-19, al sugerir la literatura una correlación entre una mala salud metabólica y una mayor gravedad de la enfermedad.

La construcción y aplicación de estos 14 indicadores, utilizando las fuentes de datos disponibles y las técnicas de procesamiento geoespacial que se describirán en la Sección 4.4.4, constituyen el núcleo de la evaluación del potencial cardiosaludable de los barrios seleccionados.

4.4.4. Procedimiento de Análisis Geoespacial y Construcción del Índice Compuesto

Una vez definidos los indicadores finales del IPCB-THL y sus fuentes de datos para San José (Sección 4.4.3 y Anexo 4.D), esta sección detalla el procedimiento metodológico seguido para su construcción, análisis geoespacial y la generación del índice compuesto. Este proceso implicó la creación de una red caminable, la incorporación y validación de datos geoespaciales de diversas fuentes, la reclasificación de los indicadores y la aplicación de un análisis multicriterio para integrar las variables y evaluar el potencial cardiosaludable de los cuatro distritos centrales seleccionados.

4.4.4.1. Delimitación del Área de Estudio y Software Utilizado

El estudio de aplicación del IPCB-THL se centró geográficamente en los cuatro distritos centrales de San José, Costa Rica: Hospital, Catedral, Carmen y Merced. Para todas las tareas de procesamiento de datos geoespaciales, la creación y análisis de la red caminable, la generación de las áreas de servicio, la representación cartográfica de los indicadores y el análisis multicriterio para la obtención del índice compuesto (mediante superposición ponderada), se utilizaron principalmente los siguientes Sistemas de Información Geográfica (SIG): QGIS ²⁴ (versión 3.28 "Firenze") y ArcGIS Pro (versión 3.5.0). La elección de estos programas se basó en su robustez, amplia funcionalidad para el análisis espacial, su capacidad para manejar diversos formatos de datos y su uso extendido en la comunidad académica y profesional, lo que facilita la replicabilidad conceptual del método. Todos los datos geoespaciales utilizados y generados fueron georreferenciados según la norma oficial de Costa Rica No. 33797-MJ-MOPT, utilizando la proyección CRTM05, el datum CR05 y el elipsoide WGS 84. Dada la topografía del área estudiada, que en su mayor parte presenta pendientes en un rango de 0 a 7.5%, los datos geoespaciales se representaron y analizaron predominantemente en dos dimensiones espaciales.

4.4.4.2. Creación de una Red Caminable (Walkable Network)

Un análisis de accesibilidad riguroso exigía superar los métodos convencionales. El uso de áreas de influencia circulares (buffers), común en muchos estudios, se

²⁴ QGIS es un software SIG de código abierto y gratuito, mientras que ArcGIS Pro es un software comercial desarrollado por Esri. Ambos ofrecen herramientas avanzadas para el análisis espacial. La versión específica se indica para referencia de las capacidades disponibles al momento del análisis.

CAPÍTULO 4. Diseño Metodológico para el Desarrollo y Aplicación del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)

descartó por considerarse metodológicamente inadecuado, ya que no captura las barreras reales de la trama urbana de San José. Para solventar esta limitación, se tomó una decisión que constituye una de las innovaciones centrales de esta tesis: la construcción ad hoc de una red caminable detallada. Esta red, que simula las rutas peatonales reales, se convirtió en la espina dorsal de todo el análisis de accesibilidad, garantizando una evaluación espacial más precisa y realista. El esquema general del proceso metodológico que parte de la creación de esta red se ilustra en la Figura 4.4.

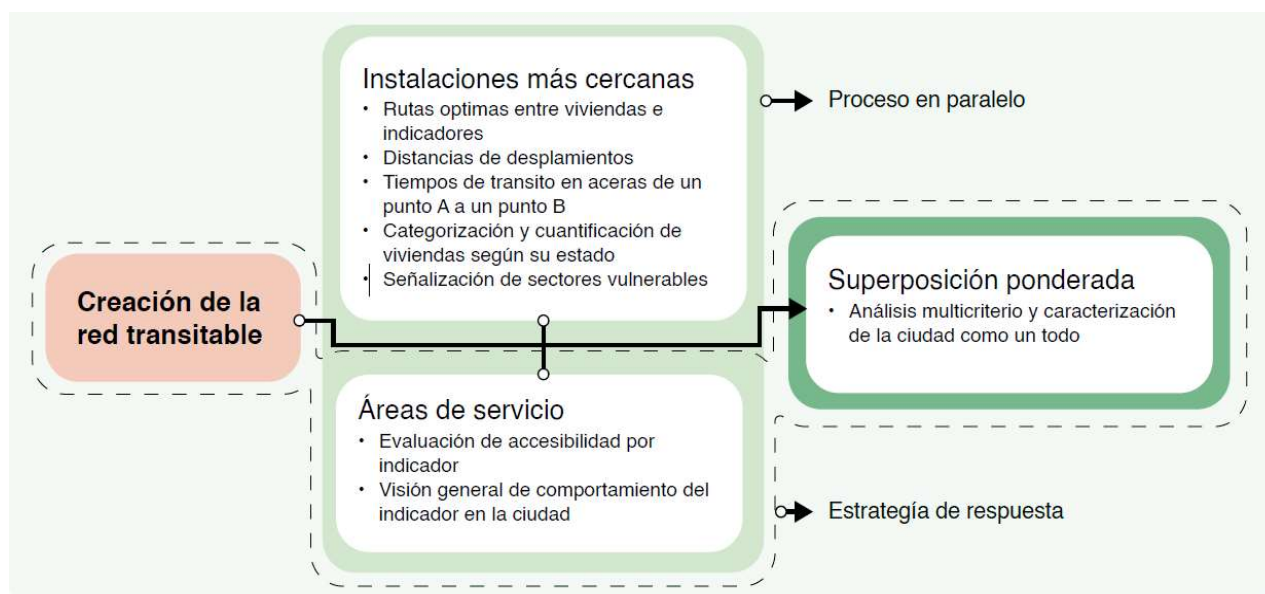


Figura 4.4: Esquema del Proceso Metodológico para Análisis de Redes en el IPCB-THL.

El diagrama ilustra cómo la creación de la red caminable es la base para análisis de instalaciones cercanas (rutas óptimas, distancias, tiempos) y áreas de servicio (accesibilidad), los cuales, a su vez, alimentan la superposición ponderada para la evaluación integral del IPCB-THL.

Fuente: Elaboración propia (2024).

La construcción de la red se inició a partir de datos vectoriales de polígonos de aceras proporcionados por la Municipalidad de San José. Dada la calidad variable de estos datos, con interrupciones y discontinuidades, se optó por utilizar el eje exterior de dichos polígonos como línea base para la circulación peatonal. Este enfoque, aunque con limitaciones, permitió una aproximación más realista a la infraestructura disponible. El proceso de transformación de los polígonos a una red lineal funcional requirió una depuración manual exhaustiva para asegurar la conectividad, aplicando un protocolo sistemático de 8 reglas para resolver los distintos tipos de intersecciones, el cual se detalla en el Anexo 6.A. A la red

caminable resultante se le añadieron variables de longitud, una velocidad de desplazamiento peatonal promedio (0,9 m/s) y el tiempo de tránsito derivado, creando así una base de datos geoespacial robusta para los análisis subsiguientes.

4.4.4.3. Incorporación y Validación de Cruces Peatonales

Durante el trabajo de campo y la revisión de la información geolocalizada disponible, se constató una carencia significativa tanto física como en los datos oficiales de muchos cruces peatonales en los distritos de estudio. No existía información sistemática sobre cruces en las bases de datos de entidades nacionales ni en la información proporcionada por la Municipalidad de San José. Para solventar esta crítica ausencia de datos, fundamental para un análisis preciso de la caminabilidad, se implementó una estrategia original de método mixto en este estudio.

En primer lugar, se recurrió a la base de datos colaborativa OpenStreetMap (OSM) mediante el complemento QuickOSM, como se muestra en la Figura 6.6. Si bien este paso aportó datos valiosos, fue claramente insuficiente para cubrir la totalidad de la red vial. En segundo lugar, y como principal aporte para la construcción de datos, se procedió a una digitalización manual y validación de cruces a partir de la revisión de ortofotos actualizadas (Ortofoto 2015-2018 SNIT). Este proceso, que permitió identificar y geolocalizar un total de 868 cruces, también consideró la observación de "cruces espontáneos": puntos no demarcados, pero de uso peatonal frecuente y lógico que evidencian la desconexión entre la infraestructura formal y las necesidades reales de movilidad.

Este conjunto de datos, creado ad hoc, se integró en la red caminable descrita en la sección anterior, mejorando significativamente la precisión del análisis de la conectividad y la movilidad peatonal en los cuatro distritos centrales.

4.4.4.4. Integración de Núcleos Habitacionales en la Red

Un desafío técnico significativo surgió al trabajar con los datos de viviendas individuales. La alta densidad y superposición espacial de los 18,198 puntos originales, sumada a inconsistencias en los registros (ej. múltiples puntos en un mismo polígono sin distinción clara de unidades habitacionales), dificultaban la eficiencia de los análisis de redes y podían introducir errores en los cálculos de accesibilidad. Esta situación refleja la calidad a veces deficiente de los datos geoespaciales disponibles a nivel local.

CAPÍTULO 4. Diseño Metodológico para el Desarrollo y Aplicación del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)

Para abordar este problema y, a la vez, manejar de forma pragmática el Problema de la Unidad Espacial Modificable (MAUP), se optó por una estrategia de generalización cartográfica. Se crearon "núcleos habitacionales" que representan la ubicación agregada de concentraciones de viviendas. Este proceso redujo el número de puntos de origen en el análisis en un 51,73% (resultando en 8,785 entidades), permitiendo optimizar los cálculos de accesibilidad desde y hacia estos núcleos. Para su conexión con la red caminable, se asumió un punto medio hipotético desde cada núcleo residencial hacia la acera más cercana. Esta generalización, aunque introduce un grado de abstracción, fue un paso metodológico indispensable para asegurar la viabilidad y robustez del análisis de redes a gran escala.

4.4.4.5. Ampliación y Validación de Datos Geoespaciales Adicionales

Con el objetivo de mejorar la calidad y exhaustividad del análisis para la construcción de los indicadores del IPCB-THL, fue necesario implementar una estrategia de ampliación y validación de datos. La necesidad de recurrir a múltiples fuentes surgió tras identificar inconsistencias y vacíos en los datos originales, lo que refleja la complejidad inherente a la recolección de información geoespacial detallada y actualizada, especialmente debido a la escasez de datos a nivel local y la fragmentación institucional en algunos contextos de Latinoamérica y el Caribe (LAC).

Para solventar estas limitaciones, se incorporó y validó información de diversas plataformas digitales. Estas incluyeron fuentes nacionales como el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), OpenStreetMap (OSM), el Atlas Digital del Instituto Tecnológico de Costa Rica, el Consejo de Seguridad Vial (COSEVI), el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN) y el Observatorio de la Violencia. A nivel internacional, se consultaron fuentes como Earth data de la NASA y datos de ESRI. Esta integración permitió incorporar variables no consideradas inicialmente, como datos socioeconómicos más detallados o información ambiental más específica, asegurando una evaluación más completa y precisa del entorno construido para cada uno de los 14 indicadores finales.

4.4.4.6. Reclasificación de Indicadores a una Escala Común

Un paso crucial previo a la integración de los diversos indicadores del IPCB-THL en un índice compuesto fue la reclasificación de sus valores. Dado que cada

indicador posee unidades y rangos originales diferentes (ej. porcentajes, distancias, niveles de contaminantes), fue indispensable estandarizarlos a una escala común y comparable. Para esta investigación, se estableció una escala ordinal de 1 a 4, donde un valor de 4 representa la condición más favorable para el potencial cardiosaludable y 1 la menos favorable (invirtiéndose la escala para indicadores de riesgo).

La definición de los umbrales para cada uno de estos cuatro rangos se basó en una combinación de criterios, incluyendo: (a) evidencia científica y estándares de referencia internacionales, (b) las recomendaciones cualitativas de los expertos consultados en la Fase 2, y (c) la distribución propia de los datos en San José, analizada mediante cuantiles o puntos de quiebre naturales. Este proceso, aplicado a cada mapa temático, transformó los valores originales en un nuevo mapa ráster con la escala ordinal común, un prerequisite indispensable para la superposición ponderada. Los mapas temáticos ya reclasificados se presentaron en la Figura 6.9.

4.4.4.7. Ponderación de Indicadores y Dimensiones

Tras la reclasificación, el siguiente paso fue asignar pesos relativos a cada uno de los 14 indicadores, pues no todos contribuyen de igual manera al potencial cardiosaludable. Para realizar esta jerarquización de forma estructurada y transparente, se empleó la técnica de decisión multicriterio del Proceso Analítico Jerárquico (AHP).

Es fundamental subrayar que los juicios de valor que requiere el AHP no se basaron en la subjetividad del investigador. Por el contrario, se fundamentaron directamente en el análisis cualitativo de las 20 entrevistas a expertos. De este modo, el proceso de ponderación se convirtió en un método para cuantificar el consenso temático y el énfasis colectivo del panel (Fase 2), asegurando que la jerarquía final de indicadores estuviera anclada en las prioridades reales del contexto estudiado. La ponderación final resultante para cada indicador que guía el análisis multicriterio se presenta y justifica en el Capítulo 5 (ver Tabla 5.4).

4.4.4.8. Álgebra de Mapas y Obtención del IPCB-THL Compuesto

Una vez que todas las capas de indicadores del IPCB-THL fueron procesadas, reclasificadas a una escala común (Sección 4.4.4.6) y ponderadas según el análisis experto (Sección 4.4.4.7), se procedió a su integración final mediante álgebra de mapas. El objetivo de este paso es obtener el índice compuesto final para cada unidad de análisis espacial (píxel) en los cuatro distritos de San José.

CAPÍTULO 4. Diseño Metodológico para el Desarrollo y Aplicación del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)

Esta evaluación multicriterio, que permite analizar diversas opciones considerando simultáneamente varios condicionantes, se implementó con la herramienta "Superposición Ponderada" (Weighted Overlay) disponible en ArcGIS Pro. Para garantizar la transparencia y replicabilidad del proceso, el flujo de trabajo se automatizó utilizando ModelBuilder, una aplicación de ArcGIS que permite crear, editar y administrar modelos geoespaciales. El conjunto de procedimientos para esta fase, desde la preparación de datos hasta la obtención del índice, se visualiza de manera esquemática en la Figura 4.6.

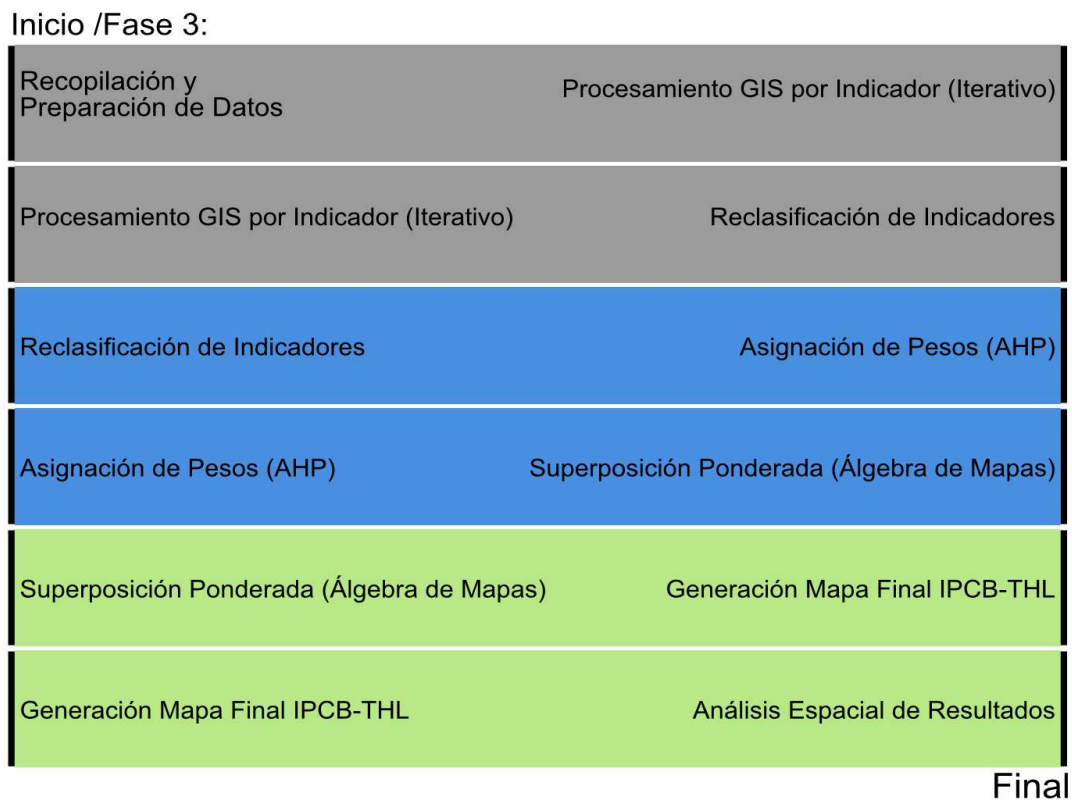


Figura 4.5: Flujo Metodológico para la Aplicación Geoespacial del IPCB-THL en San José. El grosor de los flujos es conceptual y busca ilustrar la secuencia y la interconexión de las etapas, no una magnitud cuantitativa precisa en este esquema.

Fuente: Elaboración propia (2025).

El proceso de álgebra de mapas consistió en una suma lineal ponderada de las capas de indicadores reclasificados. La ecuación general empleada fue:

$$IPCB_{pixel} = \sum_{j=1}^n (w_j \times x_{ij})$$

Donde:

- $IPCB_{pixel}$: Es el valor final del índice compuesto para cada píxel.

- n : Es el número total de indicadores utilizados (en este caso, 14).
- w_j : Es la ponderación o el peso del indicador j .
- j : Representa el índice de cada uno de los indicadores, desde 1 hasta n .
- x_{ij} : Es el valor reclasificado (de 1 a 4) del indicador j en el píxel i .
- $\sum_{j=1}^n$: Es el símbolo de sumatoria, que indica que se deben sumar los productos ponderados de todos los indicadores.

El resultado de esta operación es un único mapa raster final del IPCB-THL. Cada píxel en este mapa posee un valor numérico que representa el potencial cardiosaludable integrado del territorio en ese punto. Este mapa de síntesis, que se presenta y analiza en detalle en el Capítulo 6, es fundamental para la identificación de áreas geográficas con mayor o menor potencial para promover la salud cardiovascular, permitiendo así la focalización de intervenciones y la toma de decisiones informada en planificación urbana

4.5. Método para la Formulación de Recomendaciones

La fase final de la investigación consiste en la formulación de un conjunto de recomendaciones estratégicas, orientadas a la planificación urbana y al diseño de políticas públicas. El proceso para elaborar estas recomendaciones se fundamenta en los resultados obtenidos en los capítulos 5 y 6 y se guía por los siguientes criterios metodológicos, sugeridos en parte por Higuera García & Ezquiaga Domínguez (2022), e Higuera García et al. (2021), para asegurar que sean informadas, contextualizadas y equitativas:

1. **Análisis de los Resultados Espaciales:** Las recomendaciones se derivarán directamente de la interpretación de los patrones geográficos identificados por el IPCB-THL. Se priorizarán las intervenciones en las "zonas de vulnerabilidad acumulada" y se buscará potenciar las fortalezas detectadas en el territorio.
2. **Triangulación con la Evidencia Teórica y Experta:** Cada recomendación se contrastará y enriquecerá con los hallazgos de las fases previas de la investigación: las buenas prácticas identificadas en la revisión de la literatura (Fase 1) y las soluciones y perspectivas propuestas por el panel de expertos (Fase 2).

3. Pertinencia y Factibilidad Contextual: Todas las propuestas se formularán considerando las particularidades socioeconómicas, culturales e institucionales de San José, buscando que las recomendaciones sean realistas y factibles de implementar.
4. Enfoque en la Equidad y la Vulnerabilidad: Se prestará especial atención a que las recomendaciones contribuyan a la reducción de las desigualdades en salud. Las propuestas se orientarán a beneficiar a los grupos poblacionales más vulnerables, promoviendo un acceso equitativo a entornos barriales cardiosaludables.

El resultado de este proceso será un conjunto de recomendaciones dirigidas a los actores clave (planificadores municipales, gestores de salud, etc.), con el fin de ofrecer insumos aplicables para la toma de decisiones y la promoción de ciudades más saludables.

4.6. Limitaciones de la Metodología

Es fundamental reconocer que toda aproximación metodológica, por rigurosa que sea, presenta ciertas limitaciones inherentes al alcance del estudio, las técnicas empleadas y la disponibilidad de datos. La presente investigación no es una excepción. A continuación, se describen de manera reflexiva las principales limitaciones de la metodología desarrollada y aplicada en esta tesis:

1. Disponibilidad, y Calidad de los Datos Secundarios: Una de las limitaciones más significativas de la fase de aplicación práctica (Fase 3) residió en la disponibilidad, calidad y actualización de los datos secundarios georreferenciados para San José. Aunque se realizó un esfuerzo considerable por integrar información de múltiples fuentes, la escasez de datos a escala de barrio para ciertos indicadores clave (particularmente cualitativos) requirió la creación de datos ad hoc (ej. red caminable) o el uso de indicadores proxy para ciertos constructos, si bien metodológicamente justificada, introduce un grado de aproximación.
2. Subjetividad Inherente al Proceso de Ponderación (AHP): Si bien el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) es una técnica estructurada, su aplicación implica un componente de juicio informado en las comparaciones pareadas. Aunque estos juicios se fundamentaron en el consenso experto de la Fase 2 para maximizar la objetividad contextual, un panel de expertos diferente o

un método de ponderación alternativo podrían haber resultado en pesos distintos, influyendo así en los resultados del índice compuesto.

3. Alcance de la Validación por Expertos: La consulta a un panel de 20 expertos multidisciplinar proporcionó una validación robusta y una rica contextualización del IPCB-THL. No obstante, la muestra, aunque intencional y diversificada, no es exhaustiva de todas las perspectivas posibles. Notablemente, la perspectiva de los residentes de los barrios no fue directamente incorporada en esta fase de validación de la herramienta, lo cual constituye una limitación reconocida que abre una vía para futuras investigaciones.
4. Generalizabilidad de los Hallazgos: El IPCB-THL fue desarrollado con un fuerte énfasis en el contexto del trópico húmedo latinoamericano y aplicado específicamente a cuatro distritos centrales de San José. Si bien los principios metodológicos son transferibles, la aplicación directa del índice y sus ponderaciones específicas a otros contextos urbanos requeriría una cuidadosa revisión y una nueva validación contextual.
5. Naturaleza Transversal del Estudio de Aplicación: Aunque la metodología busca comprender relaciones complejas entre el entorno y el potencial de salud, la aplicación del IPCB-THL en la Fase 3 es fundamentalmente un análisis transversal. Ofrece una "fotografía" del potencial cardiosaludable del entorno en un momento dado. Establecer relaciones causales directas y definitivas entre el entorno medido por el IPCB-THL y los resultados de salud específicos (ej. incidencia de ECV, prevalencia de obesidad) requeriría estudios longitudinales y el control de múltiples factores de confusión a nivel individual, lo cual excede el alcance de esta tesis metodológica.
6. Complejidad de la Medición de Constructos Multifacéticos: Muchos de los constructos que el IPCB-THL busca evaluar (ej. "entorno alimentario saludable", "calidad de espacios verdes funcionales y confortables", "confort térmico barrial") son inherentemente multifacéticos y complejos. Los indicadores seleccionados, aunque basados en la mejor evidencia disponible y la validación experta, son necesariamente aproximaciones y simplificaciones operativas de estas realidades complejas.
7. Limitaciones de la Revisión Focalizada (Fase 1): Si bien la Fase 1 tuvo un carácter exploratorio global intencionado, el uso principal de Google Scholar y la naturaleza semi-sistemática implican que, aunque se identificaron

patrones y tendencias relevantes para construir una base amplia de indicadores, no se puede garantizar la exhaustividad absoluta de la literatura para cada indicador individual en comparación con lo que una revisión sistemática completa y estrechamente enfocada en un solo tema podría lograr. No obstante, el enfoque cumplió el objetivo de identificar un amplio espectro de indicadores y, crucialmente, la brecha existente en herramientas específicas para el contexto del trópico húmedo latinoamericano.

A pesar de estas limitaciones, se considera que la metodología desarrollada representa un avance significativo al proponer un enfoque estructurado, mixto y contextualmente sensible para la evaluación de entornos barriales cardiosaludables en el trópico húmedo latinoamericano. La transparencia en el proceso y el reconocimiento de estas limitaciones son fundamentales para la interpretación adecuada de los resultados y para orientar futuras investigaciones y aplicaciones del IPCB-THL.

4.7. Consideraciones Éticas

La realización de esta investigación, que involucra la revisión de literatura, la consulta a expertos y el manejo de datos geospaciales, se llevó a cabo con un estricto seguimiento a los principios éticos fundamentales que rigen la investigación científica y el trabajo con participantes humanos. A continuación, se detallan las principales consideraciones éticas abordadas a lo largo del estudio:

1. Consentimiento Para la fase de entrevistas a expertos, se garantizó que todos los participantes fueran plenamente informados sobre los objetivos del estudio, la naturaleza de su participación, el uso de la información recopilada y las medidas de confidencialidad. Se obtuvo el consentimiento informado verbal de cada experto antes de iniciar la grabación, informándoles de su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento. El modelo de consentimiento informado enviado para su revisión se encuentra en el Anexo 5.B.
2. Confidencialidad y Anonimato (Fase 2): Se tomaron todas las medidas necesarias para garantizar la confidencialidad de la información proporcionada por los expertos y el anonimato de sus respuestas individuales en la presentación de los resultados y publicaciones. Aunque se acordó con los participantes que sus nombres podrían ser listados como

parte del panel de expertos consultados (como reconocimiento a su contribución y con su permiso explícito), las citas directas y las opiniones específicas se anonimizaron. Los datos brutos de las entrevistas (transcripciones, grabaciones) se almacenaron de forma segura y con acceso restringido.

3. Manejo y Uso de Datos Geoespaciales y Estadísticos (Fase 3): En la fase de análisis geoespacial, se utilizaron principalmente datos secundarios provenientes de fuentes oficiales, públicas o colaborativas. Se tuvo especial cuidado en el manejo de cualquier dato que pudiera tener implicaciones de privacidad, aunque la mayoría de los datos utilizados eran de naturaleza agregada o se referían a características del entorno construido y no a individuos específicos. Al presentar los mapas de resultados del IPCB-THL, el enfoque se centrará en destacar patrones y tendencias generales para la planificación, evitando la estigmatización de áreas o comunidades específicas. El énfasis se pondrá en la identificación de oportunidades de mejora y en la promoción de la equidad en salud urbana.
4. Rigor, Objetividad y Transparencia Científica: A lo largo de todas las fases de la investigación, se ha mantenido un compromiso con el rigor metodológico, la objetividad en el análisis de los datos y la transparencia en la presentación de los hallazgos y sus limitaciones. Se han documentado detalladamente los procedimientos seguidos y las decisiones tomadas para permitir una evaluación crítica por parte de la comunidad científica.
5. Beneficencia y No Maleficencia: Se considera que la investigación tiene el potencial de generar beneficios al contribuir con una herramienta metodológica para la evaluación y mejora de entornos urbanos cardiosaludables, especialmente en contextos vulnerables. Se ha procurado minimizar cualquier riesgo potencial, y se considera que los beneficios esperados de la investigación superan dichos riesgos. Las recomendaciones que se deriven del estudio buscarán promover la salud y el bienestar, con especial atención a la equidad.
6. Atribución y Reconocimiento: Se ha realizado un esfuerzo por atribuir adecuadamente todas las fuentes de información y reconocer las contribuciones de autores, instituciones y expertos consultados a lo largo de toda la tesis.

El cumplimiento de estos principios éticos fue una prioridad constante durante todo el desarrollo de la tesis, buscando asegurar la integridad de la investigación y el respeto por todos los involucrados y los contextos estudiados.

4.8. Conclusión del Capítulo Metodológico

Este capítulo ha detallado el diseño y la arquitectura metodológica que sustentan esta tesis. Se ha expuesto un proceso riguroso y multifásico que transita desde la construcción de un marco teórico global hasta la validación experta y el diseño de su aplicación geoespacial. La metodología resultante, que se distingue por su enfoque mixto y su sensibilidad contextual, no es un mero procedimiento, sino uno de los resultados centrales de esta investigación.

El IPCB-THL, con sus innovaciones para solventar las limitaciones de datos y su ponderación basada en el conocimiento local, se constituye como una herramienta de evaluación robusta. Habiendo establecido el "cómo", los siguientes capítulos se dedicarán a presentar el "qué": los resultados derivados de la aplicación de este riguroso proceso, primero analizando los factores clave y luego cartografiando el potencial cardiosaludable del corazón urbano de San José.

5. CAPÍTULO 5. Análisis y Resultados: del Marco Global a la Contextualización Experta en el Trópico Húmedo Latinoamericano

*"El conocimiento no es un fin en sí mismo.
Su valor reside en la capacidad de ser aplicado
y transformado en calidad de vida."*
Alejandro Aravena

5.1. Introducción: Un Diseño Metodológico Bifásico para un Problema Complejo

Este capítulo presenta los resultados del proceso metodológico articulado para responder a la brecha de conocimiento identificada en el Estado de la Cuestión. Su objetivo es documentar la construcción del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial (IPCB·THL), demostrando cómo se transitó desde un análisis de la evidencia global hasta la creación de una herramienta adaptada al contexto del trópico húmedo latinoamericano.

Para ello, el capítulo se estructura en las dos fases sinérgicas que conformaron la investigación. Primero, se exponen los resultados de la Fase 1, que consistió en la construcción de un marco teórico a partir de una revisión semi-sistemática de la literatura. A continuación, se presentan los hallazgos de la Fase 2, donde dicho marco fue sometido a un riguroso proceso de validación y refinamiento a través del conocimiento experto.

Por tanto, este capítulo narra un viaje metodológico: desde la sistematización de un conocimiento científico fragmentado y con un claro sesgo geográfico, hasta su transformación en una herramienta contextualizada y pertinente para la región. Este recorrido sienta las bases empíricas para la aplicación práctica del índice que se abordará en el Capítulo 6.

5.2. Fase 1: Desarrollo del Marco Teórico a partir de la Evidencia Global

Habiendo introducido el propósito y la estructura bifásica de este capítulo, en esta sección se detallan los hallazgos de la primera etapa de la investigación. Esta fase se dedicó a la construcción de un marco teórico robusto a partir de una revisión semi-sistemática del conocimiento científico global. Su desarrollo no solo constituyó un paso metodológico necesario, sino que sus propios resultados —tanto la estructura conceptual resultante como la evidencia sobre su alcance geográfico— se convirtieron en la justificación empírica para la segunda fase de contextualización de esta tesis.

5.2.1. Sistematización de la Evidencia: De Indicadores Dispare a Características Clave

El primer hallazgo fundamental de la Fase 1 fue la confirmación empírica de la fragmentación conceptual advertida en el Estado de la Cuestión. La revisión de los 63 estudios globales reveló un universo de 145 indicadores dispares utilizados para describir la relación entre el entorno construido y la salud. Esta dispersión terminológica representa una barrera para la comparación y el avance científico.

Para resolver esta limitación, se realizó como primera contribución de esta tesis un riguroso proceso de síntesis y unificación. Mediante un análisis temático, estos 145 indicadores fueron consolidados en un marco coherente de 23 características clave, creando así un lenguaje común para la evaluación, como se ilustra en las Figuras 5.1 y 5.2.

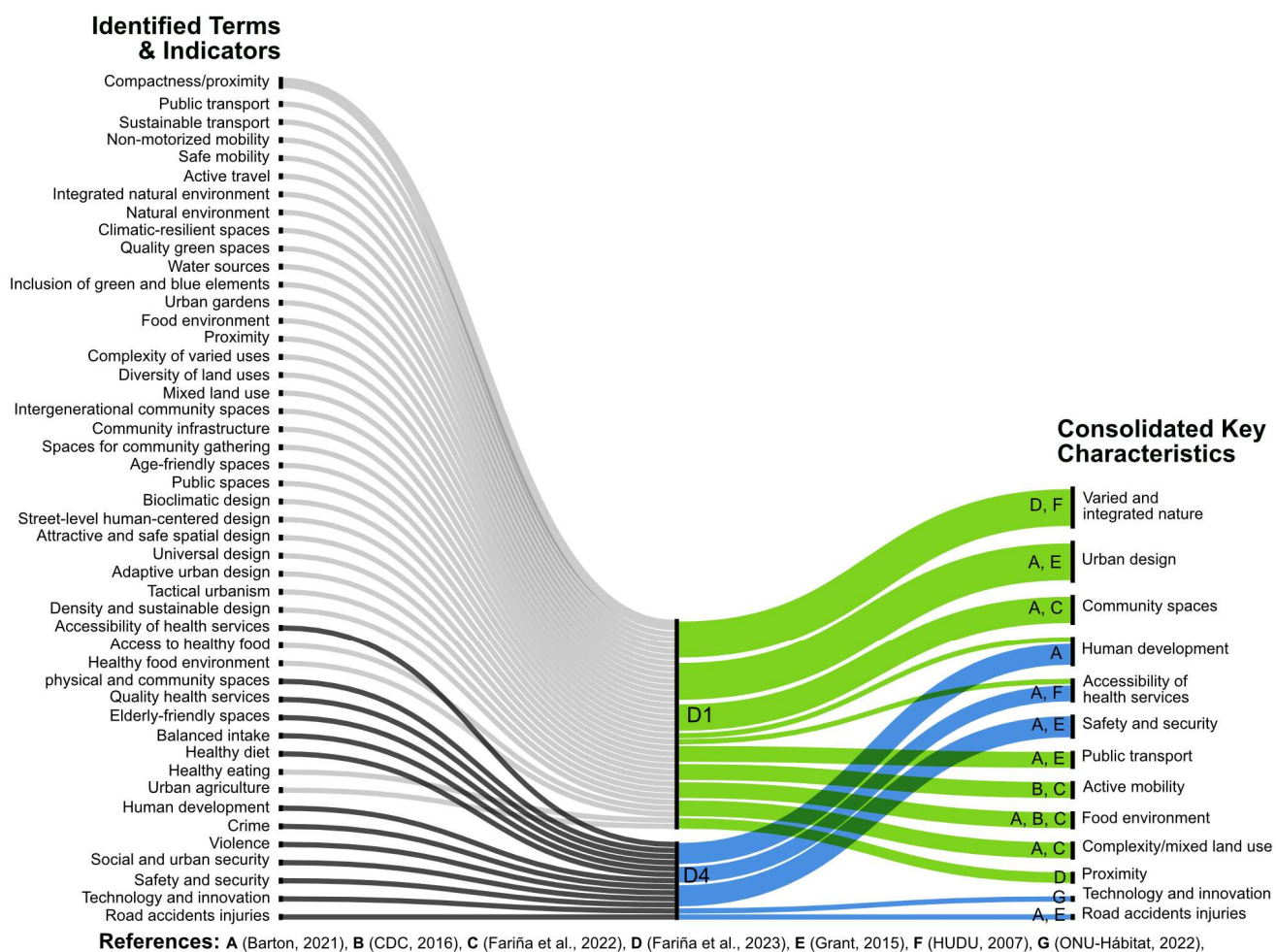


Figura 5.1: Proceso de consolidación conceptual, Dominios (D1 y D4).

El diagrama ilustra cómo los términos identificados en la literatura (izquierda) se sistematizan en las características clave del marco (derecha), agrupadas por dominios.

Fuente: Elaboración propia (2025)

La Figura 5.1 sintetiza la relación entre los indicadores del entorno público y social. Expone cómo conceptos diversos como Sustainable transport, Quality green spaces o Crime se canalizan en constructos operativos como Transporte público, Naturaleza variada e integrada o Seguridad y protección. Este gráfico no solo muestra una agrupación, sino que evidencia la interconexión conceptual que la planificación debe abordar: la relación entre los aspectos físicos y tangibles del diseño urbano y los factores socioeconómicos, como la seguridad o el desarrollo humano, que determinan la experiencia real y el uso de dichos espacios.

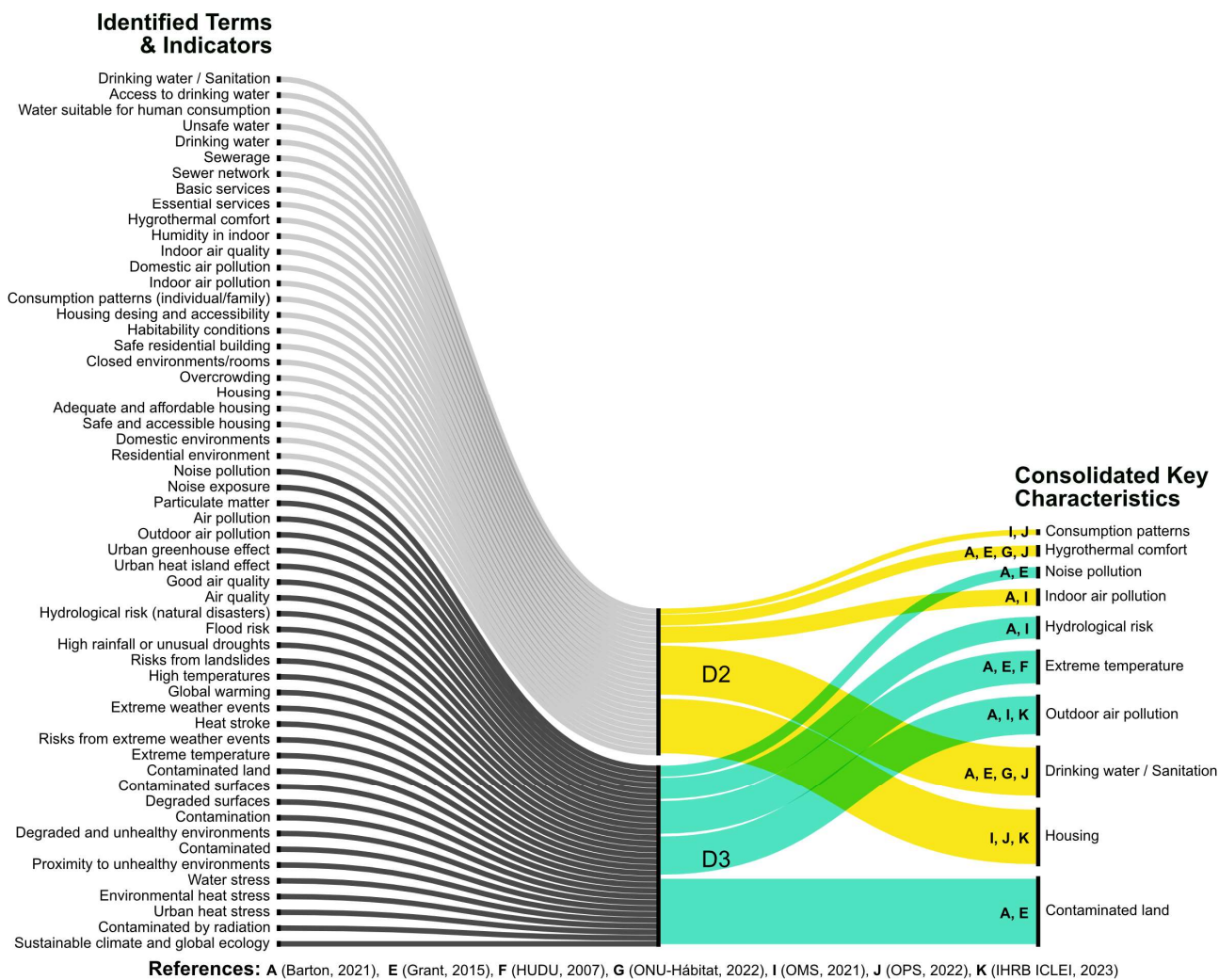


Figura 5.2: Proceso de consolidación conceptual, para Dominios (D2 y D3).

Fuente: Elaboración propia (2025)

Complementariamente, la Figura 5.2 representa la agrupación de indicadores vinculados al entorno inmediato y la exposición ambiental. Este segundo diagrama se enfoca en factores que afectan la calidad de vida dentro y alrededor del hogar. Términos como Hygrothermal comfort, Overcrowding (hacinamiento), Noise exposure (exposición al ruido) o Flood risk (riesgo de inundación) se consolidan en características como Confort higrotérmico, Vivienda y Riesgo hidrogeológico. Esta visualización subraya la importancia de la calidad de la esfera privada o de interior, donde se invierte la mayor parte del tiempo, y la exposición a riesgos ambientales como componentes cruciales —aunque a menudo menos visibles en los análisis urbanos tradicionales— de un barrio cardiosaludable.

El proceso de consolidación, por tanto, no constituye una mera simplificación, sino una sistematización fundamental que crea un lenguaje común y una estructura

lógica, siendo el primer paso indispensable para construir una herramienta de evaluación comparable y robusta.

5.2.2. Distribución de la Evidencia y la Brecha Geográfica

Más allá de la consolidación terminológica, el análisis de la muestra de 63 estudios reveló una doble brecha en la producción de conocimiento: una disciplinar y otra, aún más pronunciada, de carácter geográfico. En primer lugar, la dispersión de la evidencia en 52 revistas científicas distintas (Figura 5.3) confirma la naturaleza multidisciplinar del campo, pero también su fragmentación, lo que dificulta la consolidación de metodologías estandarizadas.

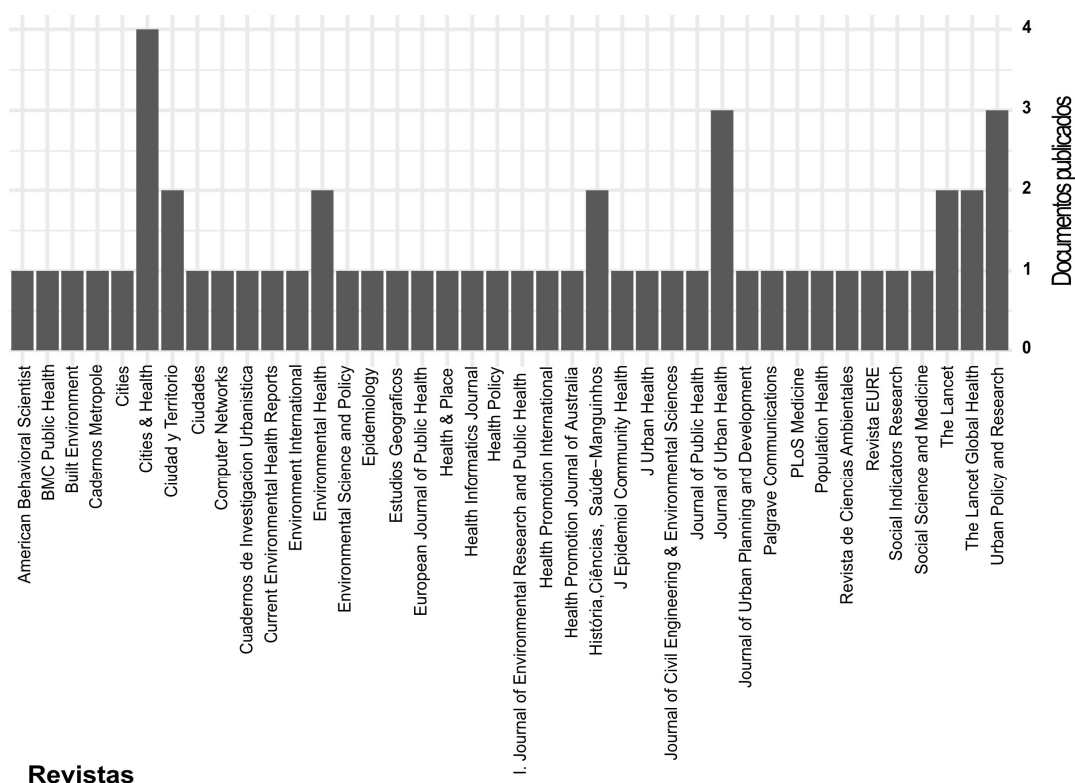


Figura 5.3: Distribución de las Publicaciones por Revista.

El gráfico de barras muestra el número de artículos seleccionados (de un total de 52) publicados en cada revista. La alta dispersión evidencia la naturaleza multidisciplinar del campo y el desafío de la fragmentación conceptual.

Fuente: Elaboración propia (2024)

En segundo lugar, y de forma más crítica para esta tesis, se constató un profundo sesgo geográfico. Como muestra la Figura 5.4, la investigación está abrumadoramente dominada por estudios del norte global (Reino Unido, Australia, EE. UU.)

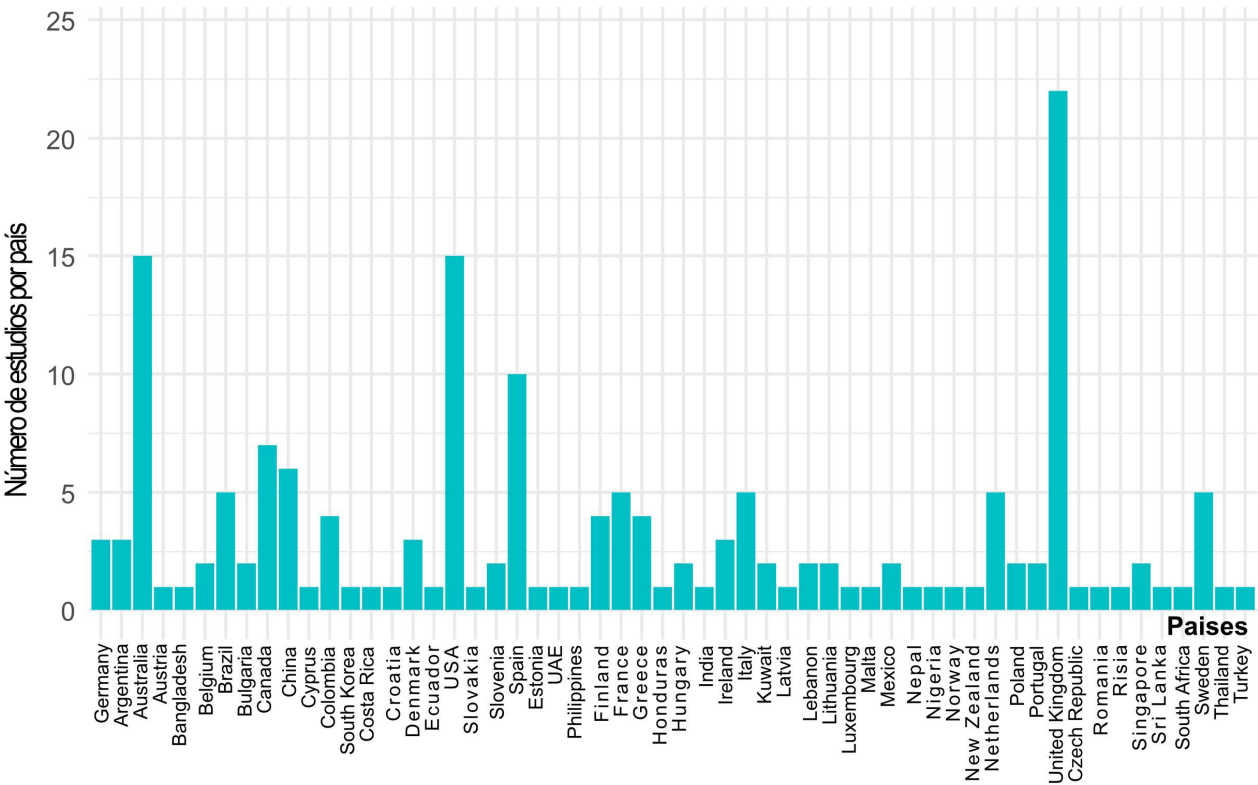


Figura 5.4: Distribución de los Estudios de Caso por País.

Fuente: Elaboración propia (2024)

Esta brecha no es solo cuantitativa, sino también de profundidad metodológica, como evidencia la Figura 5.5, que muestra que el número de indicadores aplicados se concentra en esas mismas naciones. Este hallazgo es crucial, pues confirma empíricamente que los marcos de evaluación existentes se basan en realidades climáticas y urbanas que no son directamente extrapolables al trópico húmedo latinoamericano, haciendo indispensable un proceso de contextualización.

Este sesgo geográfico en la literatura fundamenta la necesidad de realizar validaciones contextuales, ya que, como se argumentará, los determinantes y las intervenciones efectivas en los entornos de Londres o Sídney no son directamente extrapolables a las realidades urbanas y climáticas de San José, Costa Rica, o Lima, Perú.

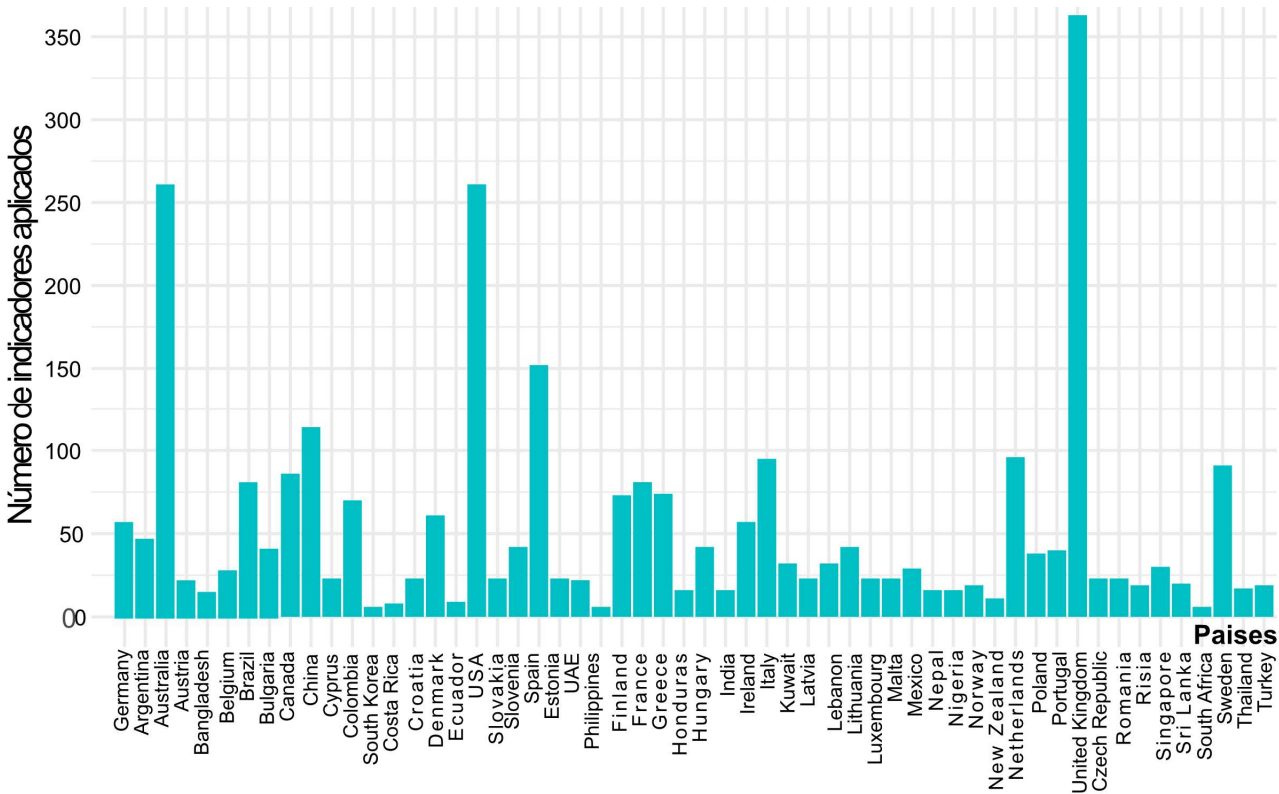


Figura 5.5: Número Total de Indicadores Aplicados por País.

Fuente: Elaboración propia 2024

5.2.3. El "Urban Obesity Framework": Las 23 Características Clave y los 4 Dominios

El resultado de la sistematización de la evidencia es el "Urban Obesity Framework", una herramienta conceptual diseñada para superar la fragmentación terminológica del campo. Este marco se compone de 23 "características clave" que constituyen su núcleo (ver Tabla 5.1). Es fundamental entender que estas características no son indicadores directamente medibles, sino que funcionan como "cajas temáticas" o constructos conceptuales. Cada una de estas "cajas" agrupa un conjunto de variables específicas, permitiendo que su operacionalización sea flexible y se adapte posteriormente a diferentes contextos. Para facilitar un análisis multidimensional, estas 23 características se organizaron en cuatro dominios fundamentales.

Para dotar al marco de una estructura analítica que facilite su comprensión y aplicación, estas 23 características fueron agrupadas en cuatro dominios fundamentales. Esta organización no solo ordena la información, sino que también permite un análisis multidimensional del entorno, reconociendo que los factores que influyen en la salud operan en diferentes ámbitos.

Para favorecer la claridad y la síntesis, la Tabla 5.1 a continuación presenta la estructura completa del marco. La tabla lista cada una de las 23 características, su asignación a uno de los cuatro dominios, y una breve descripción operativa que resume su relevancia. El desglose pormenorizado de las múltiples referencias bibliográficas que justifican la inclusión y el respaldo científico de cada característica se ha compilado en el Anexo 4.B para su consulta detallada.

Tabla 5.1: Dominios y Características del Urban Obesity Framework.

Dominio	Característica Clave	Descripción Operativa y Relevancia
D1: Físico-Espacial (Exterior)	1. Transporte público	Evalúa la disponibilidad, accesibilidad y calidad del transporte colectivo, crucial para reducir la dependencia del vehículo privado.
	2. Movilidad activa	Mide la existencia y calidad de infraestructuras seguras y confortables para caminar y usar la bicicleta.
	3. Naturaleza variada e integrada	Considera la presencia y accesibilidad a espacios verdes y azules funcionales para la salud física, mental y la regulación climática.
	4. Entorno alimentario	Analiza la disponibilidad y acceso a opciones de alimentos saludables frente a no saludables en el barrio, incluyendo mercados formales e informales.
	5. Proximidad	Mide la cercanía de las viviendas a destinos cotidianos (comercios, servicios, trabajo), fomentando desplazamientos no motorizados.
	6. Complejidad / Usos mixtos	Evalúa la diversidad de usos del suelo en un barrio, lo que reduce la necesidad de largos desplazamientos y promueve la vitalidad urbana.
	7. Espacios comunitarios	Valora la existencia de lugares públicos que facilitan la interacción social, la cohesión y el desarrollo de actividades comunitarias.
	8. Diseño urbano	Considera las cualidades estéticas, funcionales y de seguridad del diseño físico de los espacios públicos que influyen en su uso y percepción.
D2: Vivienda e Interior	9. Agua potable y Saneamiento	Mide el acceso seguro y continuo a agua potable y a sistemas de saneamiento adecuados, esencial para la prevención de enfermedades.
	10. Confort higrotérmico	Evalúa la capacidad de la vivienda para mantener una temperatura y humedad confortables, afectando el descanso y el estrés fisiológico.
	11. Contaminación del aire interior	Mide la calidad del aire dentro de la vivienda, afectada por ventilación, materiales, moho o fuentes de combustión.
	12. Patrones de consumo	Refiere a los hábitos de consumo de la población influenciados por el entorno, con implicaciones directas en la dieta y la salud.
	13. Vivienda	Analiza la calidad estructural, la adecuación del espacio (hacinamiento) y la seguridad de la tenencia de la vivienda.

CAPÍTULO 5. Análisis y Resultados: del Marco Global a la Contextualización Experta en el Trópico Húmedo Latinoamericano

D3: Calidad Ambiental	14. Contaminación acústica	Evalúa los niveles de ruido ambiental, principalmente del tráfico, que impactan la salud cardiovascular a través del estrés y la alteración del sueño.
	15. Contaminación del aire exterior.	Mide la presencia de contaminantes atmosféricos en el barrio que afectan la salud respiratoria y cardiovascular.
	16. Riesgo hidrogeológico	Analiza la vulnerabilidad del barrio a desastres como inundaciones o deslizamientos de tierra, relevantes en el trópico húmedo.
	17. Temperatura extrema	Mide la exposición a olas de calor, agravadas por el Efecto Isla de Calor Urbano, que suponen un estrés directo para la salud cardiovascular.
	18. Terrenos contaminados	Considera la presencia de suelos o terrenos contaminados que pueden suponer un riesgo para la salud por exposición.
D4: Socioeconómico y Equidad	19. Desarrollo humano	Evalúa el acceso a educación, oportunidades económicas y un entorno que permita el desarrollo del potencial de la población.
	20. Seguridad y protección	Mide la percepción y realidad de la seguridad personal frente a la delincuencia y la violencia en los espacios del barrio.
	21. Accesibilidad a servicios de salud	Analiza la facilidad de acceso geográfico a servicios de atención primaria de salud y otros servicios preventivos.
	22. Tecnología e innovación	Considera el acceso equitativo y uso de tecnologías para mejorar la salud, el bienestar y la participación ciudadana.
	23. Accidentes de tráfico lesivos	Evalúa la incidencia de lesiones y muertes por accidentes de tráfico, reflejando la seguridad vial del entorno.

Nota: Las 'Características Clave' listadas son constructos conceptuales que agrupan un conjunto de indicadores específicos y medibles. No representan, por sí mismas, una única variable, sino un dominio temático para la evaluación. El desglose pormenorizado de las referencias bibliográficas que respaldan cada característica se encuentra en el Anexo 4.B.

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la síntesis de la revisión de literatura (Fase 1).

5.2.4. Análisis de Frecuencia Temática en la Literatura Global

Una vez consolidadas las 23 características clave, se realizó un análisis de frecuencia temática para cuantificar cuáles de estos conceptos han recibido mayor atención en la literatura científica global analizada. Este análisis no busca medir la "importancia" intrínseca o el tamaño del efecto de una característica, sino más bien mapear el foco de la investigación actual.²⁵ Permite identificar qué temas son dominantes en el discurso académico global y, por contraposición, cuáles podrían estar subrepresentados.

²⁵ Los porcentajes y recuentos presentados en la Tabla 5.2 reflejan la frecuencia con la que una característica fue temáticamente vinculada a un determinante de salud dentro de la muestra de estudios. El análisis contó cualquier vínculo conceptual o hipotetizado, no únicamente hallazgos estadísticamente significativos. Por tanto, esta es una medida de recurrencia temática y no debe interpretarse como una medida de la fuerza de la evidencia o del tamaño de un efecto causal.

La Tabla 5.2 presenta los resultados detallados de este análisis, mostrando la frecuencia con la que cada característica se vincula temáticamente con determinantes de salud como las Enfermedades Transmisibles (ETs) y Enfermedades No Transmisibles (ENTs).

Tabla 5.2: Frecuencia Temática de las Características Clave en los Cuatro Dominios del Framework

Ámbito y características clave	ETs	ENTs	Salud mental	Lesiones accidentes de tráfico	Promoción de la salud	Prevención de enfermedades
Ámbito 1: Características físicas y espaciales del entorno exterior						
1. Transporte público	13%	46%	46%	44%	43%	11%
2. Movilidad activa	0%	67%	67%	40%	62%	60%
3. Naturaleza variada e integrada	65%	68%	68%	30%	57%	60%
4. Entorno alimentario	27%	46%	57%	0%	49%	43%
5. Proximidad	0%	44%	44%	22%	44%	3%
6. Complejidad / Usos mixtos	0%	59%	59%	0%	52%	0%
7. Espacios comunitarios	0%	54%	54%	0%	51%	0%
8. Diseño urbano (trama urbana, estética, escala humana, etc.)	0%	57%	57%	48%	52%	0%
Ámbito 2: Características del entorno interior y de la vivienda						
9. Agua potable y Saneamiento	48%	46%	48%	0%	22%	48%
10. Confort higrotérmico	0%	22%	22%	14%	19%	11%
11. Contaminación del aire interior	27%	33%	33%	2%	2%	33%
12. Patrones de consumo	13%	21%	8%	0%	21%	8%
13. Vivienda (calidad, ambiente interior, asequibilidad, etc.)	6%	44%	48%	48%	10%	24%
Ámbito 3: Calidad ambiental y climática del barrio						
14. Contaminación acústica	5%	60%	60%	56%	30%	59%
15. Contaminación del aire exterior	17%	63%	63%	44%	29%	57%
16. Riesgo hidrogeológico	24%	17%	24%	19%	0%	22%
17. Temperatura extrema	60%	65%	65%	51%	21%	63%
18. Terrenos contaminados	44%	43%	44%	0%	0%	44%
Ámbito 4: Factores socioeconómicos y de equidad del medio ambiente						
19. Desarrollo humano (educación, capital social, equidad, etc.)	62%	65%	65%	60%	59%	46%
20. Seguridad y protección (percepción de crimen, seguridad vial, etc.)	0%	60%	60%	37%	51%	0%
21. Accesibilidad a servicios de salud	48%	48%	43%	11%	41%	35%
22. Tecnología e innovación	46%	46%	44%	46%	46%	46%
23. Accidentes de tráfico lesivos	0%	51%	24%	33%	21%	6%

CAPÍTULO 5. Análisis y Resultados: del Marco Global a la Contextualización Experta en el Trópico Húmedo Latinoamericano

Nota: Las 'Características Clave' listadas son constructos conceptuales que agrupan un conjunto de indicadores específicos y medibles. No representan, por sí mismas, una única variable, sino un dominio temático para la evaluación.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Para una visualización más directa de la prominencia general de cada característica, la Figura 5.6 agrupa la frecuencia total de menciones para cada una de ellas.

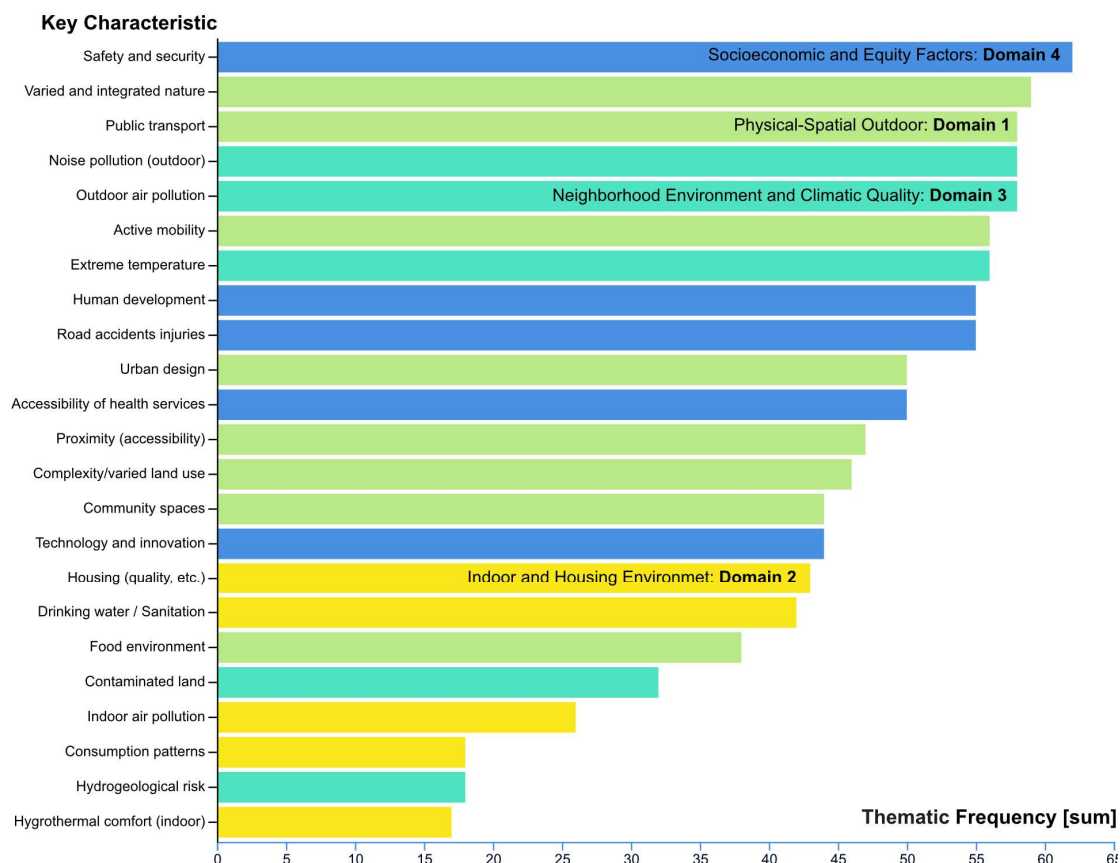


Figura 5.6: Frecuencia de Mención de Características Clave (23) agrupadas por Dominio. El gráfico de barras muestra la suma de la frecuencia temática para cada característica, permitiendo identificar rápidamente los temas más recurrentes en la literatura global analizada.

Fuente: Elaboración propia (2024)

5.2.5. Aplicación Conceptual del "Urban Obesity Framework"

Más allá de su función como herramienta de sistematización, el valor fundamental del "Urban Obesity Framework" radica en su capacidad para operar como un instrumento de diagnóstico estratégico. Su estructura multidimensional impulsa a considerar la interconexión entre dominios, facilitando un análisis integral que supera las soluciones simplistas y mono-sectoriales y orientando la planificación

hacia intervenciones integradas, equitativas y adaptadas al contexto. A continuación, se presentan ejemplos conceptuales que ilustran este potencial diagnóstico.

E1. Del Corredor Ciclista a la Regeneración Verde y Resiliente

A modo de ejemplo conceptual, considérese un barrio que presenta bajos niveles de Movilidad activa (Dominio 1). Un enfoque tradicional, basado en una sola variable, podría concluir que la solución es simplemente construir más carriles para bicicletas. Sin embargo, la aplicación del framework impulsa una visión más holística. Un diagnóstico más profundo podría revelar que la causa raíz no es solo la falta de infraestructura, sino una combinación de una alta exposición a la Temperatura extrema (Dominio 3), por la falta de sombra, y una baja percepción de Seguridad y protección (Dominio 4) debido a calles desoladas y mal iluminadas.

En este escenario, el framework no guía hacia una simple ciclovía, sino que informa el diseño de un "corredor verde activo y resiliente". Esta intervención integrada abordaría los tres problemas simultáneamente: se construiría la infraestructura para la Movilidad activa (D1), pero se haría integrando Naturaleza variada e integrada (D1) con arbolado de gran copa para generar sombra y confort térmico (abordando D3), y se fomentaría la Complejidad y usos mixtos (D1) en los bordes del corredor para generar "ojos en la calle" y mejorar la iluminación, fortaleciendo así la Seguridad y protección (D4).

E2. El Clima Tropical Húmedo y la Fisiología del Espacio Público

Considérese ahora un objetivo de salud pública: reducir la incidencia de eventos cardiovasculares en la población vulnerable. El framework permite conectar directamente las condiciones climáticas con este riesgo a través del espacio público. Como se ha argumentado, el clima tropical húmedo no es un simple telón de fondo, sino un agente activo que modula la salud.²⁶

Un análisis con el framework revelaría la interacción crítica entre la Temperatura extrema (D3), la calidad de los Espacios comunitarios (D1) y su impacto en la salud cardiovascular. La combinación de alta radiación solar, temperaturas elevadas y

²⁶ Un ejemplo concreto se observa en el clima tropical húmedo de San José, Costa Rica, donde la combinación de alta radiación solar, temperaturas elevadas y alta humedad relativa genera un estrés térmico que disuade la actividad física al aire libre si no existen espacios públicos con sombra adecuada y buena ventilación. Este confort térmico se convierte en un factor determinante de la 'caminabilidad real' y el uso de parques, modulando directamente el riesgo cardiovascular.

alta humedad relativa genera un estrés térmico severo que, fisiológicamente, aumenta la frecuencia cardíaca y la demanda de oxígeno del miocardio, pudiendo desencadenar infartos en los grupos más vulnerables (Périard et al., 2021).

Un espacio público sin sombra, con materiales que irradian calor, se convierte en un entorno de alto riesgo cardiovascular. Por lo tanto, el framework guía la planificación no solo a "crear parques", sino a diseñar "refugios climáticos urbanos": espacios públicos donde la Naturaleza variada e integrada se diseña explícitamente para maximizar la sombra, promover la ventilación y reducir la temperatura ambiente, convirtiendo un riesgo en un entorno protector y promotor de la salud.

E3. La Realidad del Entorno Alimentario y la Obesidad Infantil

Frente a un problema de altas tasas de obesidad infantil, el framework permite un diagnóstico que trasciende las campañas educativas individuales. Un análisis espacial del Entorno alimentario (D1) puede revelar una alta densidad de puntos de venta de alimentos muy procesados alrededor de los centros educativos, en contraste con una escasa disponibilidad de alimentos frescos y asequibles. Al cruzar esta información con el dominio de Desarrollo humano (D4), que se enfoca en el bienestar de los niños, la evidencia se vuelve contundente. El diagnóstico no sugiere un problema de "malas elecciones", sino un entorno construido obesogénico.²⁷ En consecuencia, el framework apoya y justifica intervenciones de política pública a gran escala, como la formulación de ordenanzas de zonificación para regular el establecimiento de locales de comida rápida y la promoción de mercados locales o ferias del agricultor cerca de las escuelas.

E4. De la Reubicación a la Mejora In-Situ en Asentamientos Informales

Quizás una de las aplicaciones más estratégicas del marco se encuentra en su capacidad para hacer visibles los riesgos ocultos en asentamientos informales consolidados. Un análisis guiado por los cuatro dominios puede revelar vulnerabilidades no registradas en los planes oficiales, como Riesgos hidrogeológicos (Dominio 3) o condiciones deficientes de Confort higrotérmico y

²⁷ Un ambiente obesogénico es el entorno que rodea a las personas y que, hacen que la opción menos saludable sea la más fácil, barata y accesible. Fácil acceso a alimentos hipercalóricos: Gran disponibilidad y bajo costo de alimentos muy procesados, ricos en grasas, azúcares y sal. Barreras para la actividad física: Falta de espacios seguros y adecuados para moverse, caminar o hacer ejercicio, junto a una alta dependencia del transporte motorizado. En este contexto, un niño o adolescente está constantemente bombardeado por estímulos que promueven un alto consumo de calorías vacías y un bajo gasto energético. La opción saludable requiere un esfuerzo consciente y a menudo un mayor gasto, mientras que la opción obesogénica es la predeterminada por el propio entorno.

ventilación en las viviendas (Dominio 2), que impactan directamente la salud cardiovascular. En lugar de optar por políticas de reubicación, que a menudo desestructuran la resiliencia social de estas comunidades, sobre todo de las más antiguas,²⁸ el diagnóstico del framework puede informar una estrategia más eficaz y equitativa: el diseño de intervenciones de mejora específicas y en el sitio (on-site), que refuercen la seguridad y la salud de la comunidad existente, respetando su tejido social.

Estos ejemplos demuestran que el framework no es un simple checklist, sino una herramienta analítica que permite identificar no solo variables aisladas, sino también riesgos sistémicos e inequidades, permitiendo a los planificadores priorizar intervenciones con un enfoque holístico.

5.2.6. Discusión de la Fase 1 y Transición a la Fase 2

En conclusión, la Fase 1 de la investigación cumple un doble propósito. Por un lado, su principal contribución es el "Urban Obesity Framework", un marco teórico que sistematiza la evidencia global y ofrece una respuesta estructurada a la fragmentación conceptual del campo. Sin este primer paso, cualquier intento de evaluación carecería de una base científica comparable.

Por otro lado, y de manera aún más crítica, el análisis de la evidencia ha permitido constatar empíricamente una profunda brecha geográfica y contextual. Se ha demostrado que el conocimiento disponible proviene mayoritariamente del Norte Global, con un foco temático que no siempre se alinea con las prioridades del trópico húmedo. De este hallazgo se deriva una conclusión metodológica ineludible: la aplicación directa de este marco global sería inapropiada. El framework debe entenderse, por tanto, como un prototipo robusto que exige un proceso de adaptación a través del conocimiento experto local, objetivo central de la Fase 2.

²⁸ El Barrio 31 porteño, situado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, es el ejemplo paradigmático a nivel nacional e internacional sobre los debates en torno a la integración urbana versus la erradicación. Este asentamiento, con casi un siglo de historia, ilustra de manera contundente por qué un análisis espacial y social profundo es un prerequisite indispensable antes de considerar políticas de reubicación, que a menudo desestructuran la resiliencia social de comunidades consolidadas. El Barrio 31 es un laboratorio social y urbano que enseña una lección crucial: las comunidades, especialmente las más antiguas, no son simplemente un conjunto de viviendas precarias, sino ecosistemas sociales complejos y resilientes. Un análisis profundo que vaya más allá del déficit habitacional y que comprenda las dinámicas espaciales, económicas, sociales y culturales es la única vía para diseñar políticas urbanas justas y eficaces. Ignorar esta complejidad en favor de soluciones drásticas como la reubicación no solo es una estrategia ineficiente a largo plazo, sino que implica la destrucción de un capital social invaluable que es, en definitiva, el verdadero motor del desarrollo humano.

5.3. Fase 2: Validación y Refinamiento mediante Consenso Experto

Habiendo demostrado las limitaciones contextuales del marco teórico global, esta segunda fase de la investigación aborda directamente dicha brecha. Para ello, se implementó un enfoque cualitativo, considerado el método más idóneo para capturar la riqueza y profundidad de las perspectivas expertas. A través de entrevistas semiestructuradas con un panel de 20 profesionales, se buscó validar, refinar y, en última instancia, transformar el marco global en una herramienta pertinente y aplicable a las realidades del trópico húmedo latinoamericano.

5.3.1. Hallazgos de la Consulta Experta: Temas Prioritarios para el Trópico

Del análisis temático de las veinte entrevistas a expertos emergieron seis patrones de pensamiento recurrentes que resultaron cruciales para la adaptación del marco global. Estos temas.

- Tema 1. Confort Térmico y Adaptación Climática: La Condición No Negociable

El consenso más enfático y unánime entre los expertos fue la centralidad del clima y el confort térmico. Se concluyó que cualquier evaluación del entorno construido en el trópico húmedo que no priorice la mitigación del estrés por calor resulta, en la práctica, irrelevante para la salud y el comportamiento. Como lo expresó de forma contundente una experta en urbanismo:

"En nuestro trópico, un parque sin sombra abundante y bien distribuida, o una acera expuesta al sol del mediodía, es un espacio hostil que nadie utiliza. La gente busca el refugio, no la exposición al calor extremo para su recreación o desplazamiento" (Experta 08).

Esta primacía del clima obliga a redefinir conceptos. La "movilidad activa", por ejemplo, deja de ser una cuestión de infraestructura para convertirse en una de "caminabilidad térmica". Esto implica, como señalaron varios expertos, qué características como Temperatura extrema (D3), Naturaleza variada e integrada (D1) y Diseño urbano (D1) deben ser evaluadas primordialmente por su capacidad

para generar confort y resiliencia climática, un factor con impacto directo en la carga fisiológica del sistema cardiovascular (Périard et al., 2021).

- Tema 2. Calidad Funcional sobre Existencia Cuantitativa

Un segundo consenso fue la necesidad de evaluar la infraestructura por su calidad funcional, su mantenimiento y su seguridad, en lugar de por su mera existencia cuantitativa. Se argumentó que la simple presencia de una acera o un parque no garantiza un beneficio para la salud si estos no son seguros, accesibles, continuos y están bien conservados. Como lo ilustró un experto en urbanismo sobre un problema recurrente en la región:

"Una ciclovía que termina abruptamente o una acera llena de obstáculos no fomenta la movilidad activa; al contrario, puede ser un peligro" (Experto 16).

Esta idea resultó ser transversal a múltiples características del IPCB-THL. Por ejemplo, se recalcó que la percepción de seguridad es un prerrequisito para el uso de los Espacios comunitarios (D1) y se criticó que muchas "áreas verdes" carecen de diseño y valor ecosistémico real. Por tanto, este hallazgo exige que la metodología de evaluación vaya más allá de los datos de inventario e incorpore indicadores que reflejen esta funcionalidad real de la infraestructura.

- Tema 3. La Complejidad del Entorno Alimentario en el Contexto de LAC

Un tercer tema clave fue la necesidad de analizar el Entorno alimentario (D1) con una profundidad que los modelos del Norte Global no ofrecen. Los expertos argumentaron que estos enfoques son insuficientes para capturar la realidad de la región. Como lo expresó un urbanista:

"Limitarse a la densidad de supermercados es ignorar la realidad de cómo nuestras comunidades acceden a los alimentos; las ferias del agricultor, las pulperías y hasta las ventas ambulantes son cruciales..." (Experto 10).

Esta realidad se enmarca en lo que una experta denominó una "pandemia alimentaria", impulsada por la alta disponibilidad de alimentos muy procesados. A esta dinámica se suman presiones contextuales, como los desafíos logísticos del clima tropical (problemas en la cadena de frío), y factores políticos que pueden desincentivar la producción local. Esto resulta en un entorno donde el acceso a alimentos frescos y nutritivos es a menudo limitado y costoso, especialmente para las poblaciones más vulnerables.

- Tema 4. La Inseguridad como Barrera Multidimensional

Los expertos identificaron la inseguridad como una barrera transversal que condiciona de forma crítica la vida urbana y la salud. Se argumentó que este concepto debe entenderse de forma multidimensional, abarcando no solo el riesgo de criminalidad, sino también la seguridad vial. La inseguridad social fomenta modelos de urbanización aislados que degradan el entorno: "han agravado la inseguridad en su entorno por su aislamiento perimetral" (Experto 17), mientras que la inseguridad vial, producto de la priorización del vehículo motorizado, ha convertido la movilidad activa en una actividad de alto riesgo percibido.

Finalmente, el análisis reveló un nexo entre la inseguridad vial y la ambiental. Se señaló que el mismo "caos vehicular" que genera riesgo de accidentes es también la principal fuente de contaminación del aire y acústica en corredores específicos. Esto crea una "doble carga de riesgo" para los residentes de estas zonas (Experto 03), que sufren simultáneamente la peligrosidad del tráfico y la exposición a sus contaminantes, un factor con implicaciones directas para la salud cardiovascular.

- Tema 5. La Brecha entre Planificación y Realidad: Gobernanza, Normativa y Participación Ciudadana

Emergiendo Un tema de profunda relevancia fue la brecha entre la planificación "en el papel" y la realidad urbana. Los expertos describieron un ciclo de ineficacia alimentado por una débil gobernanza, un marco normativo que a menudo es obsoleto o no se fiscaliza, y una marcada discontinuidad política. Se relató cómo planes estratégicos de renovación urbana, que requirieron un gran consenso intersectorial, fueron descartados por cambios de gobierno, evidenciando la fragilidad de los proyectos de ciudad a largo plazo (Experto 19).

Esta parálisis institucional, según los expertos, está directamente conectada con una débil cultura de participación ciudadana, que es fundamental para la sostenibilidad de cualquier intervención. Como lo manifestó el urbanista José Fariña Tojo: *"En Austria, se dieron cuenta que tanto más difícil es el mantenimiento que la construcción de áreas verdes, y que al implicar a sus vecinos aquello era superado. Entonces la educación es clave. La implicación es esencial"* (Experto 01).

- Tema 6: Fragmentación Disciplinar como Obstáculos a la Innovación

Finalmente, Finalmente, los expertos identificaron una barrera de naturaleza cultural y profesional que subyace a muchos de los problemas de gobernanza: la fragmentación del conocimiento en "*silos disciplinares*". Se señaló un "*individualismo de los campos*", donde cada sector —salud, urbanismo, ingeniería— trabaja de forma aislada. Esta falta de colaboración impide abordar los problemas de salud urbana de forma integral y sistémica (Experto 18).

Una consecuencia directa de esta fragmentación es la falta de datos integrados, lo que obstaculiza la capacidad de "*medir para determinar las urgencias*" (Experto 17). A esto se suma una barrera conceptual dentro del propio sector sanitario, que a menudo concibe la salud como "ausencia de enfermedad" en lugar de un estado de bienestar que se promueve activamente. Superar esta fragmentación, según los expertos, es un prerequisite para la innovación y para abordar los retos "*de manera común*" (Experto 02).

5.3.2. Síntesis y Refinamiento Final del IPCB-THL

El análisis de los temas anteriores permite ahora consolidar el refinamiento del marco global en la herramienta final y contextualizada. La siguiente "Tabla Maestra" (Tabla 5.3) sintetiza este proceso, mostrando cómo cada característica inicial fue matizada por el consenso experto y cómo se traduce en un parámetro de medición sugerido para la aplicación práctica.

Tabla 5.3: Síntesis del Refinamiento de las Características del IPCB-THL a partir del Consenso Experto”

Dominio	Característica Clave (Global - Fase 1)	Matiz Contextual Clave (Consenso Experto - Fase 2)	Fuente Experta Principal	Parámetro de Medición Sugerido (Hacia Cap. 6)
D1	Físico-Espacial (Exterior)			
	1. Transporte público	• La calidad se mide por el confort térmico en paradas y la seguridad real, no solo por la cobertura.	Exp. 09, E. Solís	Distancia a parada de transporte público. Auditoría de calidad y confort de paradas.
	2. Movilidad activa	• La "caminabilidad" real es una "caminabilidad térmica" • La calidad funcional (continuidad, seguridad) es más importante que los km.	Exp. 01, J. Fariña Exp. 16, Peralta	% de rutas peatonales con sombra efectiva. Índice de Calidad y Continuidad de Aceras.
	3. Naturaleza variada e integrada	• El rol principal es la mitigación del calor. • La calidad funcional (diseño, biodiversidad, seguridad) es crucial.	Exp. 08, D. Chavarría Exp. 14, J. Calvo	% de cobertura arbórea en espacios públicos. Distancia a espacio verde de calidad funcional.
	4. Entorno alimentario	• Mapeo, acceso real, dependencia de mercados informales (ferias, pulperías). • La asequibilidad es un factor determinante.	Exp. 10, F. Cartín Exp. 11, G. Gómez Exp. 19, M.A. Rodríguez	Distancia a fuente de alimentos frescos (incl. ferias). Ratio de comercios saludables vs. no saludables.
	5. Proximidad, Cercanía	• La cercanía solo es efectiva si las rutas son seguras y térmicamente confortables.	Exp. 18, L. Vargas Exp. 01, J. Fariña Exp. 02, S. Rueda	Núm. de equipamientos diversos en un radio de caminata comfortable.
	6. Complejidad / Usos mixtos	• Los usos mixtos deben generar "ojos en la calle" para mejorar la seguridad percibida.	Exp. 17, L. M. Vega Exp. 01, J. Fariña Exp. 02, S. Rueda	Índice de Entropía de Usos del Suelo.

	7. Espacios comunitarios	• Su uso depende directamente de la percepción de seguridad y el mantenimiento. • Debe priorizar el diseño bioclimático pasivo (ventilación, protección solar) y no solo la estética.	Exp. 07, B. Reyes Exp. 01, J. Fariña Exp. 01, J. Fariña Exp. 09, E. Solís	m² de espacio público de calidad por hab. Auditoría de percepción de seguridad. Existencia de normativa local sobre diseño bioclimático.
D2	Vivienda e Interior			
	9. Agua potable / Saneamiento	• Aunque la cobertura es alta, la intermitencia del servicio y la calidad del saneamiento son problemas reales.	Exp. 05, A.C. Morice	% de viviendas con conexión continua a red de agua y saneamiento.
	10. Confort higrotérmico (interior)	• Factor crítico y subestimado para la salud cardiovascular (calidad del sueño, estrés).	Exp. 13, J.A. Porras Exp. 15, R. Wong	% de viviendas con riesgo de estrés térmico (según materiales).
	11. Contaminación del aire interior	• Relevancia máxima por el alto tiempo en interiores. Vinculado a ventilación, humedad y fuentes externas.	Exp. 13, J.A. Porras	% de viviendas con hacinamiento o uso de biomasa.
	12. Patrones de consumo	• Hábitos condicionados por la crisis económica y la agresiva publicidad de muy procesados.	Exp. 11, G. Gómez Exp.19, M.A. Rodríguez	Nivel socioeconómico del barrio (IDS).
	13. Vivienda	• La evaluación debe incluir calidad de materiales, hacinamiento y seguridad de la tenencia, no solo disponibilidad.	Exp. 17, L.M. Vega	Índice de Calidad de la Vivienda (basado en datos censales).
D3	Calidad Ambiental			
	14. Contaminación acústica	• Normativa existente pero no fiscalizada. Impacto directo en salud mental y estrés cardiovascular.	Exp. 14, J. Calvo	Mapa de ruido en corredores viales principales y zonas sensibles (dB).
	15. Contaminación del aire exterior	• Fuerte correlación con el tráfico vehicular. Puntos de alta congestión son "hotspots" de riesgo.	Exp. 03, A. Brenes	Concentración de PM2.5 (µg/m³). Proximidad a vías de alto tráfico.
	16. Riesgo hidrogeológico	• Riesgo de inundaciones agravado por la impermeabilización del suelo.	Exp. 09, E. Solís	% de área del barrio en zonas de riesgo de inundación.

CAPÍTULO 5. Análisis y Resultados: del Marco Global a la Contextualización Experta en el Trópico Húmedo Latinoamericano

D4		17. Temperatura extrema	• El Efecto Isla de Calor Urbano (UHI) es el principal riesgo ambiental a escala de barrio.	Exp. 09, E. Solís	Temperatura de superficie (LST) desde satélite.
		18. Terrenos contaminados	• Riesgo asociado a la proximidad a ríos contaminados y antiguos emplazamientos industriales.	Exp. 02, S. Rueda	Proximidad a ríos o focos de contaminación identificados.
	Socioeconómico y Equidad				
		19. Desarrollo humano	• La gobernanza, educación y participación son prerequisites para la sostenibilidad de cualquier mejora física.	Exp. 01, J. Fariña Exp. 02, S. Rueda	Índice de Desarrollo Social (IDS). Existencia de programas de participación.
		20. Seguridad y protección	• Barrera multidimensional: criminalidad, seguridad vial y ambiental. La percepción es clave.	Exp. 18, L. Vargas	Tasa de criminalidad geolocalizada. Auditoría de percepción de seguridad.
		21. Accesibilidad a servicios de salud	• La distribución es desigual, creando "desiertos sanitarios" incluso en el centro de la ciudad.	Exp. 15, R. Wong	Distancia al centro de atención primaria de salud más cercana.
		22. Tecnología e innovación	• La fragmentación de datos entre disciplinas es una barrera clave para la planificación integral.	Exp. 17, L.M. Vega	Existencia de plataformas de datos abiertos de hogares con acceso a internet.
		23. Accidentes de tráfico lesivos	• Indicador directo de un entorno hostil para los usuarios vulnerables (peatones, ciclistas).	Exp. 18, L. Vargas	Tasa de accidentabilidad para usuarios vulnerables (accidentes/km).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir del análisis de las entrevistas a expertos de (2022).

5.4. Ponderación de las Características del IPCB-THL

Una vez refinado y contextualizado el marco conceptual del IPCB-THL a través del análisis temático (Sección 5.3), el siguiente paso metodológico es crucial: asignar un peso relativo a cada una de las 23 características. Este proceso de ponderación es fundamental, ya que transforma un listado de factores relevantes en un índice sensible y jerarquizado, capaz de reflejar que no todos los componentes del entorno construido tienen el mismo impacto en el potencial cardiosaludable de un barrio, especialmente en un contexto tan específico como el trópico húmedo latinoamericano.

5.4.1. Justificación y Método: Cuantificando el Consenso Experto

Para llevar a cabo esta ponderación de forma estructurada y transparente, la base metodológica es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Sin embargo, el principal desafío no reside en el cálculo matemático, sino en fundamentar los juicios de valor que alimentan las comparaciones pareadas del AHP. En esta tesis, se tomó la decisión crucial de que estos juicios no debían basarse únicamente en la literatura global (sesgada hacia el Norte Global, como se demostró en la Fase 1) ni en la subjetividad del investigador. Por el contrario, debían emerger directamente del consenso y el énfasis colectivo del panel de 20 expertos consultados en la Fase 2. Para lograrlo, se implementó un método sistemático de análisis de contenido cuantitativo de las 20 transcripciones de las entrevistas, tal como se describió en la metodología (Capítulo 4):

1. **Codificación y Puntuación del Énfasis:** Se revisó cada transcripción para codificar las menciones de los expertos a cada una de las 23 características, asignando una puntuación para capturar la intensidad del énfasis: 3 puntos para un énfasis alto (crucial, fundamental), 2 puntos para un énfasis medio (importante, relevante) y 1 punto para una mención simple.
2. **Cálculo de Pesos:** La suma de estas puntuaciones para cada característica conformó su "Peso Bruto". Este valor agregado se normalizó para obtener el "Peso Porcentual Final".

Este proceso traduce eficazmente la riqueza del análisis cualitativo en una jerarquía cuantitativa robusta, asegurando que la ponderación final del IPCB-THL esté firmemente anclada en la pertinencia y las prioridades contextuales identificadas por los expertos.

CAPÍTULO 5. Análisis y Resultados: del Marco Global a la Contextualización Experta en el Trópico Húmedo Latinoamericano

Tabla 5.4: Resultados de la Ponderación de Indicadores del IPCB-THL

	Dominio	Característica Clave	Peso Bruto (Suma de Puntos)	Peso Final (%)	Justificación de Énfasis (Cita de Experto Relevante)
D4	Socioeconómico y Equidad	1. Desarrollo humano	48	9.6%	"Hacer que la gente participe... Entonces la educación es clave. La implicación es esencial." Experto 01, José Fariña Tojo.
D1	Físico-Espacial (Exterior)	2. Naturaleza variada e integrada	45	9.0%	"Y al final, con lo que nos encontramos es con la necesidad de crear unas alfombras verdes con sombra de arbolado que lo cubran todo." Experto 02, Salvador Rueda Palenzuela.
D1	Físico-Espacial (Exterior)	3. Movilidad activa	41	8.2%	"Hay que aumentar la caminabilidad o movilidad activa y para ello hay que fomentar la seguridad medioambiental, movilidad peatonal frente al tráfico rodado." Experto 18, Luis Vargas Montoya.
D4	Socioeconómico y Equidad	4. Seguridad y protección	39	7.8%	"Una ciclovía que termina abruptamente o una acera llena de obstáculos no fomenta la movilidad activa; al contrario, puede ser un peligro." Experto 16, José Jorge Peralta.
D3	Calidad Ambiental	5. Temperatura extrema	36	7.2%	"En nuestro trópico, un parque sin sombra abundante y bien distribuida, o una acera expuesta al sol del mediodía, es un espacio hostil que nadie utiliza." Experto 08, Dania Chavarría Núñez.
D1	Físico-Espacial (Exterior)	6. Entorno alimentario	33	6.6%	"Limitarse a la densidad de supermercados es ignorar la realidad de cómo nuestras comunidades acceden a los alimentos; las ferias del agricultor, las pulperías y hasta las ventas ambulantes son cruciales..." Experto 10, Federico Cartín Arteaga.

D3	Calidad Ambiental	7. Contaminación del aire exterior	31	6.2%	"... el contador situado en el hospital san juan de dios, localizado en el distrito de Hospital, tuvo la medición más alta de contaminación." Experto 03, Alejandro Brenes Dittel.
D2	Vivienda e Interior	8. Vivienda	28	5.6%	"La vivienda social no guarda unas proporciones de altura sanas, su capacidad para disuadir la acústica... es prácticamente nula, a nivel de luz y ventilación se consideran pocos criterios..." Experto 08, Dania Chavarría Núñez.
D1	Físico-Espacial (Exterior)	9. Diseño urbano	26	5.2%	"[Un barrio saludable] Es compacto en su morfología, es denso... Es complejo en su organización, es mixto en usos... Es Biodiverso... Es cohesionada socialmente..." Experto 02, Salvador Rueda Palenzuela.
D1	Físico-Espacial (Exterior)	10. Transporte público	25	5.0%	"En Costa Rica, el transporte público es antiguo, inseguro y contaminante." Experto 09, Eugenia Solís.
D1	Físico-Espacial (Exterior)	11. Complejidad / Usos mixtos	22	4.4%	
D4	Socioeconómico y Equidad	12. Accesibilidad a servicios de salud	20	4.0%	
D3	Calidad Ambiental	13. Contaminación acústica	19	3.8%	
D2	Vivienda e Interior	14. Agua potable / Saneamiento	16	3.2%	
D1	Físico-Espacial (Exterior)	15. Espacios comunitarios	14	2.8%	
D4	Socioeconómico y Equidad	16. Accidentes de tráfico lesivos	12	2.4%	
D2	Vivienda e Interior	17. Confort higrotérmico (interior)	11	2.2%	
D3	Calidad Ambiental	18. Riesgo hidrogeológico	9	1.8%	
D1	Físico-Espacial (Exterior)	19. Proximidad / accesibilidad a destinos	8	1.6%	

CAPÍTULO 5. Análisis y Resultados: del Marco Global a la Contextualización Experta en el Trópico Húmedo Latinoamericano

D2	Vivienda e Interior	20. Contaminación del aire interior	7	1.4%
D4	Socioeconómico y Equidad	21. Tecnología e innovación	5	1.0%
D3	Calidad Ambiental	22. Terrenos contaminados	3	0.6%
D2	Vivienda e Interior	23. Patrones de consumo	2	0.4%
	Total		500	100.0%

La tabla presenta los pesos finales resultantes de este proceso. Siguiendo una decisión metodológica para mantener la tabla concisa y centrada en los elementos de mayor relevancia, se presenta una justificación detallada, mediante una cita experta, para las diez características con mayor peso. Este "Top 10" representa los factores que, según el consenso experto, son más determinantes para la planificación de barrios cardiosaludables en la región

Fuente: Elaboración propia (2025).

5.4.2. Resultados de la Ponderación: La Jerarquía de un Entorno Cardiosaludable Tropical

La jerarquía de pesos que muestra la Tabla 5.4 no es un resultado arbitrario, sino el reflejo cuantitativo de los temas cualitativos priorizados por los expertos en la Sección 5.3. Al analizar los factores de mayor peso, se evidencia una conexión directa y lógica con las preocupaciones y énfasis contextuales:

- **Prioridad en los Habilitadores Sociales y la Gobernanza:** El hecho de que el Desarrollo humano (9.6%) sea la característica con mayor peso se alinea perfectamente con el Tema 5 (La Brecha entre Planificación y Realidad) y el Tema 6 (Fragmentación Disciplinar). Los expertos subrayaron que, sin educación, participación ciudadana y una gobernanza efectiva, cualquier mejora física es insostenible.
- **Énfasis en el Clima y la Calidad Funcional del Espacio:** Las siguientes dos características más importantes, Naturaleza variada e integrada (9.0%) y Movilidad activa (8.2%), junto con Temperatura extrema (7.2%), son la manifestación cuantitativa del Tema 1 (Confort Térmico) y el Tema 2 (Calidad Funcional sobre Existencia). Los expertos no valoraron la "naturaleza" o la "movilidad" per se, sino su capacidad funcional en el trópico: la naturaleza que da sombra y refresca, y la movilidad que es segura y térmicamente confortable.
- **La Seguridad como Barrera Transversal:** La alta ponderación de Seguridad y protección (7.8%) responde directamente al Tema 4 (La Inseguridad como Barrera Multidimensional), donde los expertos la identificaron como un prerrequisito indispensable para el uso del espacio público y la promoción de la salud.
- **Relevancia de los Determinantes Ambientales y Alimentarios:** Características como Entorno alimentario (6.6%) y Contaminación del aire exterior (6.2%) también obtuvieron un peso significativo, lo que valida el Tema 3 (La Complejidad del Entorno Alimentario en LAC) y refuerza las preocupaciones sobre los impactos directos de la contaminación en la salud cardiovascular.

En conclusión, la ponderación del IPCB-THL no solo establece una jerarquía de factores, sino que valida la tesis central de esta investigación: una evaluación efectiva del potencial cardiosaludable en el trópico húmedo latinoamericano debe ir más allá de los indicadores convencionales para priorizar la gobernanza, la adaptación climática y la calidad funcional y segura del entorno construido.

5.5. Conclusión del Capítulo y Transición a la Aplicación Práctica

Este capítulo ha documentado el proceso metodológico bifásico para la construcción y validación del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL). Se partió de la construcción de un marco teórico global, el "Urban Obesity Framework", que sistematizó la evidencia científica y, a la vez, constató una significativa brecha geográfica en la investigación sobre entornos contruidos y salud.

Posteriormente, a través de una rigurosa consulta a expertos, este marco fue sometido a un proceso de validación y contextualización. Dicho proceso, guiado por principios como la primacía climática, la calidad funcional y la interconexión sistémica, dio como resultado el IPCB-THL, una herramienta refinada (Tabla 5.3) y ponderada (Sección 5.4) adaptada a la región.

Sin embargo, la construcción y validación conceptual de un índice, si bien es un paso metodológico indispensable, no constituye un fin en sí mismo. Para demostrar la utilidad y la operatividad real del IPCB-THL como herramienta de diagnóstico territorial, resulta imperativo someterlo a una aplicación práctica. Esta aplicación permite no solo poner a prueba la capacidad de los indicadores para ser medidos con datos del mundo real, sino también evaluar la habilidad del índice para revelar patrones espaciales de vulnerabilidad y oportunidad que puedan informar eficazmente la planificación urbana y las políticas de salud.

En este contexto, se ha seleccionado el ámbito de los cuatro distritos centrales de San José, Costa Rica (Hospital, Catedral, Carmen y Merced), como un excepcional laboratorio urbano. La elección de este escenario se fundamenta en su condición de nexo de complejidad urbana y vulnerabilidad climática, donde los problemas de congestión y contaminación interactúan directamente con el clima tropical, magnificando los riesgos. Es, además, el epicentro de una crisis de salud donde la obesidad y el sedentarismo se ven potencialmente exacerbados por barreras climáticas que el IPCB-THL busca medir. Finalmente, la existencia de profundas desigualdades socio-climáticas y de planes de regeneración urbana en marcha convierten a estos distritos en el escenario idóneo para la puesta en práctica y la validación operativa del IPCB-THL.

Por consiguiente, el Capítulo 6 se dedicará a detallar esta aplicación práctica y a analizar los resultados espaciales que de ella se derivan.

6. CAPÍTULO 6. Aplicación y Resultados del IPCB-THL en San José

"Ver no es un acto neutro. El modo en que vemos las cosas está afectado por lo que sabemos o lo que creemos."

John Berger

Los capítulos anteriores han forjado y calibrado la herramienta de evaluación; este capítulo la pone a prueba. Tras haber establecido la insuficiencia de los marcos globales (Capítulo 2) y haber construido un índice contextualmente validado (Capítulos 3, 4 y 5), la investigación llega a su fase culminante: la aplicación práctica del IPCB-THL.

El escenario elegido, los distritos centrales de San José, no es casual. Representa un laboratorio urbano ideal, como muestra la figura 6.1 sucede a una escala local, donde las tensiones entre desarrollo, desigualdad y clima —centrales en esta tesis— se manifiestan con especial intensidad. El objetivo de este capítulo es doble: demostrar la operatividad de la herramienta en este entorno complejo y, a través de ella, generar un diagnóstico espacial que revele patrones de riesgo y oportunidad para la salud cardiovascular. Para ello, se analizarán sistemáticamente los 14 indicadores que componen el índice, culminando en un mapa de síntesis que integra todos los hallazgos.



Figura 6.1: Escala de trabajo: distritos centrales del cantón de San José

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de Porras-Alfaro y García-Baltodano (2016)

6.1. En El Escenario de la Aplicación: Contexto y Desafíos de los Distritos Centrales de San José

Habiendo construido y validado el marco metodológico en los capítulos anteriores, este capítulo se dedica a la fase culminante de la investigación: la aplicación práctica del Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial (IPCB-THL). El escenario para esta validación operativa son los cuatro distritos centrales del cantón de San José, Costa Rica: Hospital, Catedral, Carmen y Merced. Esta área no solo representa el núcleo histórico y funcional de la Gran Área Metropolitana, sino que también constituye el epicentro de sus más complejos desafíos urbanos y sanitarios.

A continuación, se presentarán los resultados de esta aplicación de forma sistemática. Se analizarán los 14 mapas temáticos que componen el índice, siguiendo el orden descendente de la ponderación establecida por el consenso experto (Capítulo 5). Para enriquecer el análisis y construir un diagnóstico coherente, se introducirán breves párrafos temáticos que agruparán conceptualmente los indicadores, para finalmente integrar todos los hallazgos en el mapa de síntesis final del IPCB-THL.

6.1.1. Caracterización del Área de Aplicación De Núcleo Histórico a Epicentro Metropolitano

Para que el diagnóstico espacial del IPCB-THL tenga pleno sentido, es imprescindible primero comprender el lienzo sobre el cual se aplica. El área de estudio comprende los cuatro distritos centrales del cantón de San José, Costa Rica: Hospital, Catedral, Carmen y Merced. La delimitación geográfica de esta área de aplicación, epicentro de la Gran Área Metropolitana, se ilustra en la Figura 6.3. Este conjunto, que agrupa un total de 54 barrios, no solo representa el núcleo histórico y funcional de la GAM, sino que también constituye el epicentro de sus más complejos desafíos urbanos.

Históricamente, estos distritos conformaban una ciudad multifuncional y caminable, un tejido de vida barrial con un ecosistema de servicios y comercio a escala humana (Figura 6.2).

Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo XX, este modelo se fracturó. Como señalaron los expertos consultados, un modelo de desarrollo que priorizó el vehículo privado y la especialización funcional transformó radicalmente el centro

(Anexo 5.A.6). Este fenómeno, descrito como una "urbanidad violentada" (Anexo 5.A.10), expulsó a la población residente hacia nuevas periferias y consolidó un modelo de ciudad dispersa que hoy obliga a desplazamientos diarios masivos.



Figura 6.2: Escena Histórica. Tranvía en la Calle de la Sabana, San José (1900-30).

Esta vía corresponde a lo que hoy es el Paseo Colón, ubicado principalmente en el distrito de Merced y limitando el distrito con el de Hospital.

Fuente: colección personal de Allen Morrison.

Actualmente, estos distritos concentran los principales problemas del país: un crecimiento descontrolado, una alta congestión vial, un notable deterioro del espacio público y una significativa contaminación ambiental. La Figura 6.4 encapsula esta dualidad: por un lado, el entorno del Hospital San Juan de Dios, saturado por el tráfico y con niveles de ruido que, según mediciones del MOPT, han llegado a sobrepasar los 112 dB(A); por otro, la relativa calma del Parque Morazán en el distrito Carmen, que no sobrepasa los 40 dB(A). Esta imagen contrapone una debilidad crítica (la contaminación acústica y atmosférica) con una de las fortalezas existentes (los parques patrimoniales), reflejando la heterogeneidad del entorno en una distancia de apenas unos kilómetros.

A nivel socioeconómico, el área presenta profundas desigualdades, como lo evidencia tanto el análisis DAFO que se presenta a continuación, como la distribución del Índice de Desarrollo Social (IDS) que se analizará en la sección 6.3. Problemas como el hacinamiento, que en estos distritos alcanza un 6,8% superando la media nacional, y una alta concentración de la criminalidad cantonal, son

síntomas de las vulnerabilidades que coexisten con la pujanza económica del centro de la ciudad.

Este complejo telón de fondo de transformación histórica, desafíos urbanísticos y vulnerabilidades sociales es fundamental para interpretar los resultados del IPCB-THL. El siguiente análisis DAFO sintetiza esta realidad.

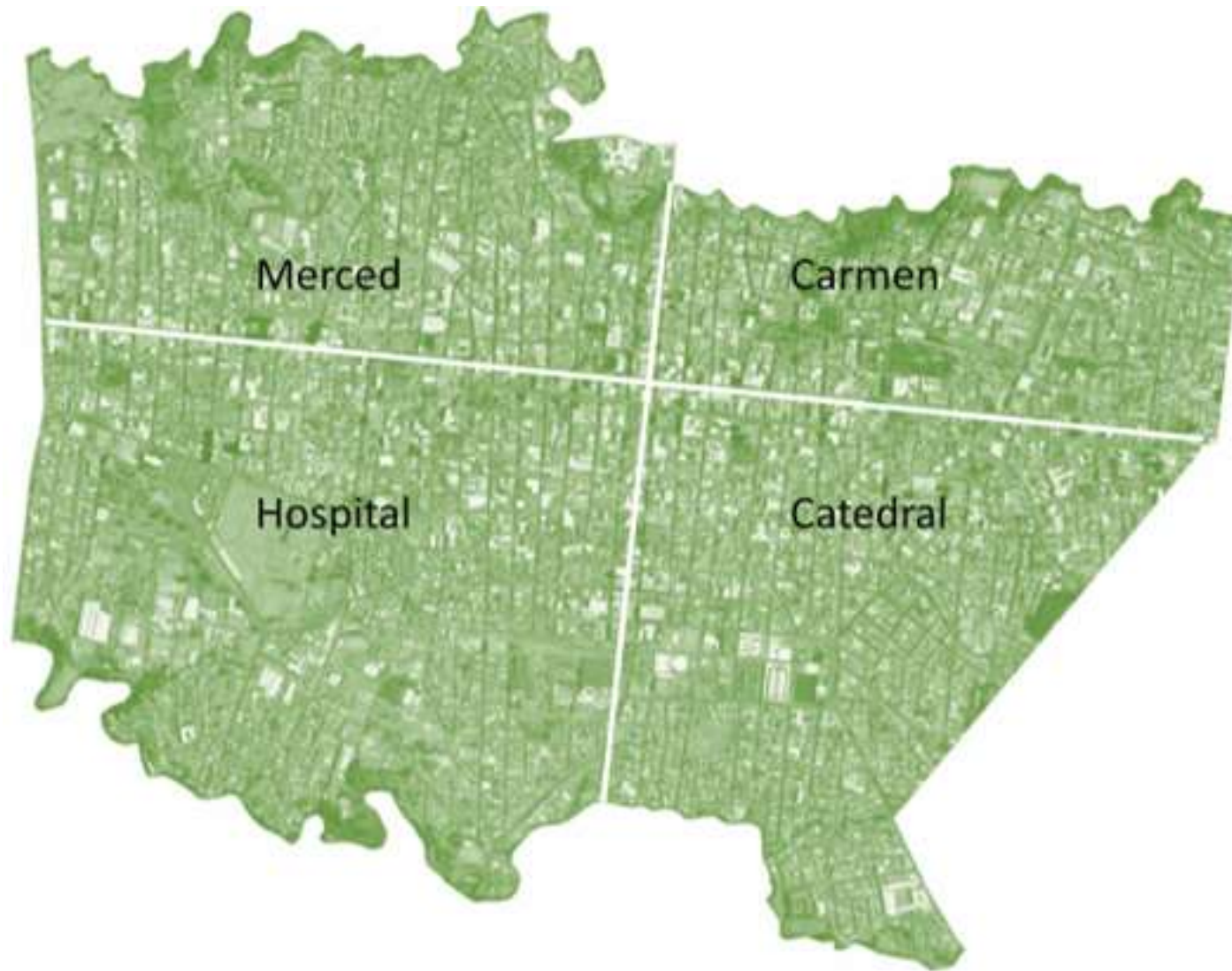


Figura 6.3: Área de Aplicación Práctica: Cuatro Distritos Centrales de San José)

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de ortofoto del Instituto Geográfico Costarricense (2018).



Figura 6.4: Imagen de la izquierda, el Hospital que da nombre al distrito, donde una medición acústica reciente, sobrepasó los 112 dB (A) según MOPT. La Imagen de la derecha, muestra el Parque Morazán (distrito Carmen) que no sobrepasó los 40 dB (A). Ambos puntos se encuentran a solo 3 km y reflejan realidades opuestas: una debilidad y una fortaleza en el área de aplicación práctica.

Fuente: Elaboración propia (2025). A partir del Diagnóstico cantonal de Municipalidad de San José, Dirección de Planificación y Evaluación (2023).

6.1.2. Diagnóstico Integrado: Análisis DAFO del Potencial Cardiosaludable

Los desafíos y potencialidades descritos se resumen en el siguiente análisis DAFO, que integra los diagnósticos cantonales con las perspectivas expertas recabadas en la investigación, estableciendo así el marco contextual sobre el cual se interpretarán los resultados de los mapas temáticos en la sección 6.3.

Tabla 6.1: Análisis DAFO del Potencial Cardiosaludable, Distritos centrales de San José

Ámbito DAFO	Información Clave Relevante	Fuente de Evidencia / Cita
FORTALEZAS		
Urbanismo y Medio Ambiente	Parques Metropolitanos y corredores biológicos fluviales. Proyectos de renovación urbana en marcha (ej. PIMUS 4D).	Diagnóstico Cantonal (MSJ-2022)
Movilidad y Accesibilidad	Alta cobertura de transporte público por autobús	Diagnóstico Cantonal (MSJ-2022)
Aspectos Socioeconómicos	Concentración de los principales hospitales y servicios de salud del país.	Diagnóstico Cantonal (MSJ-2022)
Gobernanza y Planificación	Existencia de un marco jurídico para la planificación urbana (Ley de 1968).	Diagnóstico Cantonal (MSJ-2022)
DEBILIDADES		
Urbanismo y Medio Ambiente	Déficit y distribución desigual de áreas verdes; no se cumplen recomendaciones de la OMS. Alta contaminación atmosférica y acústica, con focos críticos en el distrito Hospital.	Diagnóstico Cantonal (MSJ-2022)
Movilidad y Accesibilidad	Infraestructura peatonal deficiente, insegura y discontinua. Alta congestión vial y dependencia del vehículo particular.	Diagnóstico Cantonal (MSJ-2022)
Aspectos Socioeconómicos	Profunda desigualdad social entre distritos (IDS). Hacinamiento (6.8%) superior a la media nacional. inseguridad ciudadana; 60% de los delitos del cantón se concentran en estos distritos.	Alta MIDEPLAN INEC. (2022) Censo de Vivienda Observatorio de la Violencia (2022)
Gobernanza y Planificación	Discontinuidad política que frena proyectos estratégicos. Falta de datos locales y fragmentación institucional. Baja participación ciudadana y cultura individualista.	(Rodríguez, M.A.) (Vega, L.M.) (Fariña, J.)
OPORTUNIDADES		
Estratégicas	Implementar la red de ciclovías funcionales y “zonas 30” (PIMUS 4D). Alinear la planificación con los ODS y la Nueva Agenda Urbana. Aprovechar la concentración de empleo para promover el repoblamiento del centro.	Diagnóstico Cantonal (MSJ). (Rueda, S.) Diagnóstico Cantonal (MSJ-2022)
AMENAZAS		
Estratégicas	Impacto del cambio climático (aumento de estrés térmico). Inseguridad alimentaria por alto costo y entorno obesogénico. Crecimiento constante del parque automotor.	(Ramírez, P.) (Cartín, F.) Diagnóstico Cantonal (MSJ-2022)

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de las fuentes de referencia mostradas en la tabla.

6.2. El Desafío de la Aplicación Práctica: Ajuste Metodológico y Construcción de Datos

6.2.1. Propósito y Planteamiento Hipotético

El propósito de esta aplicación práctica es someter a prueba empírica la hipótesis central que ha guiado esta investigación. Se sostiene que los marcos de evaluación genéricos son insuficientes para el trópico húmedo latinoamericano y que solo una metodología específica, que integre y pondere factores contextuales clave —como el confort climático y la calidad funcional del entorno—, puede generar un diagnóstico espacial preciso. La aplicación del IPCB-THL busca, por tanto, demostrar que este enfoque es capaz de revelar patrones de riesgo y oportunidad que los métodos convencionales no logran capturar.

Para ello, este capítulo se estructura en tres partes. Primero, se profundiza en el contexto del área de aplicación. Segundo, se narra el proceso de ajuste metodológico que fue necesario para adaptar la herramienta a la realidad de los datos disponibles. Finalmente, se presentan y discuten los resultados de la aplicación final.

6.2.2. El Primer Obstáculo: La Brecha de Datos y la Insuficiencia del Análisis por Radios

La aplicación inicial del marco IPCB-THL se enfrentó a un desafío recurrente en la investigación urbana en Latinoamérica: la brecha de datos. Se constató que la información geoespacial disponible a escala local era a menudo incompleta, desactualizada o carecía del nivel de detalle necesario para una evaluación rigurosa. Por ejemplo, indicadores clave como la calidad de la vivienda o el confort higrotérmico interior tuvieron que ser excluidos de la aplicación práctica por la inexistencia de datos fiables y geolocalizados.

Más importante aún, se determinó que un análisis de accesibilidad basado en simples radios de influencia (buffers, Figura 6.5), aunque común en muchos estudios, resultaba insuficiente y poco realista para capturar la verdadera experiencia peatonal en la compleja trama urbana de San José. Un radio de 400 metros no tiene en cuenta las barreras físicas, la falta de cruces peatonales seguros o la topografía, pudiendo sobrestimar la accesibilidad real a un parque o un

servicio. Esta constatación hizo evidente la necesidad de un enfoque metodológico más sofisticado.

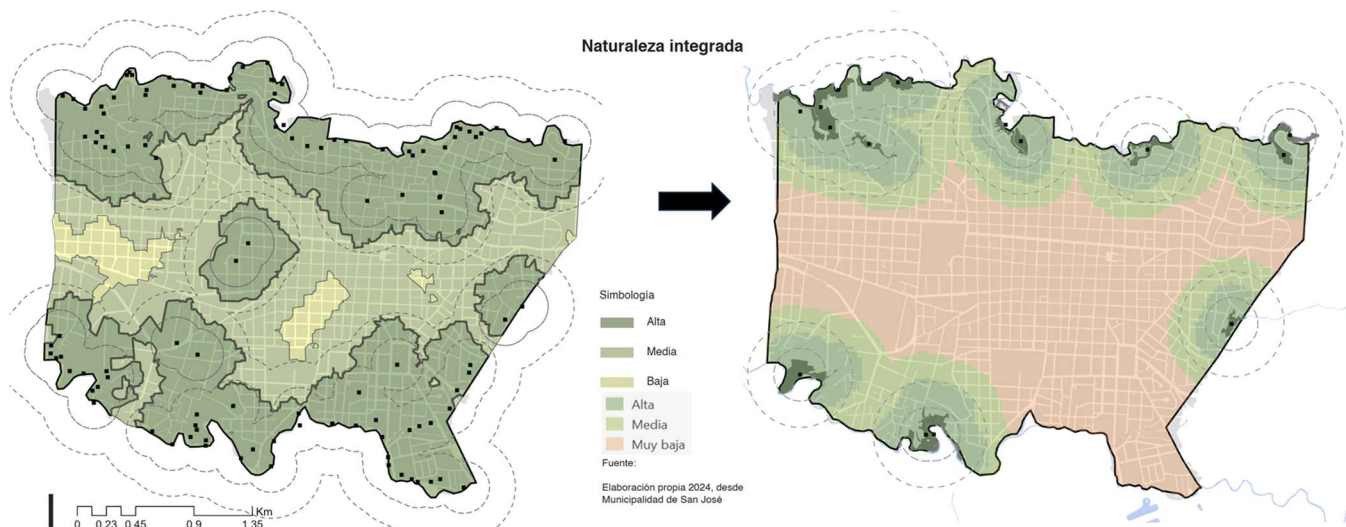


Figura 6.5: Comparativa Metodológica de Análisis de Proximidad.

El Diagrama conceptual ilustra la diferencia entre un análisis de proximidad por radios de influencia (buffers) y un análisis basado en la red caminable real, que considera los obstáculos y caminos existentes

Fuente: Elaboración propia (2025).

6.2.3. Innovación ante la Escasez: La Construcción de la Red Caminable

Para superar esta limitación, la primera innovación metodológica fue la construcción de una red caminable propia y detallada (Figura 6.6). Partiendo de los polígonos de aceras municipales, se generó una red lineal que fue depurada y corregida topológicamente mediante un protocolo sistemático de 8 reglas (ver Anexo 6.A), para asegurar que simulara los caminos peatonales reales.

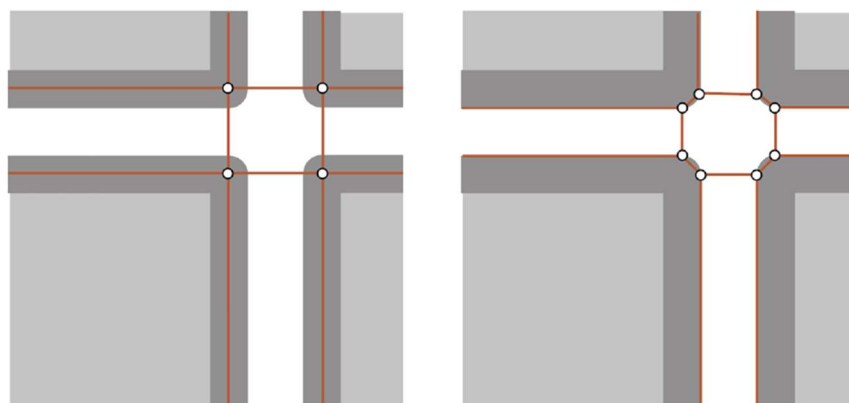


Figura 6.6: Esquema del Proceso de Creación de la Red Caminable.

El Diagrama de flujo ilustra la transformación de los polígonos de aceras originales en una red lineal continua y topológicamente correcta.

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir del análisis espacial en ArcGis.

Un segundo obstáculo fue la ausencia de una capa oficial de cruces peatonales. Para solventarlo, se creó una desde cero, combinando la extracción de datos de OpenStreetMap (Figura 6.7) con la digitalización manual de 868 cruces a partir de ortofotos. Este proceso incluyó la identificación de "cruces espontáneos", puntos no demarcados, pero de uso peatonal frecuente que evidencian la desconexión entre la infraestructura formal y la movilidad real (Figura 6.8).

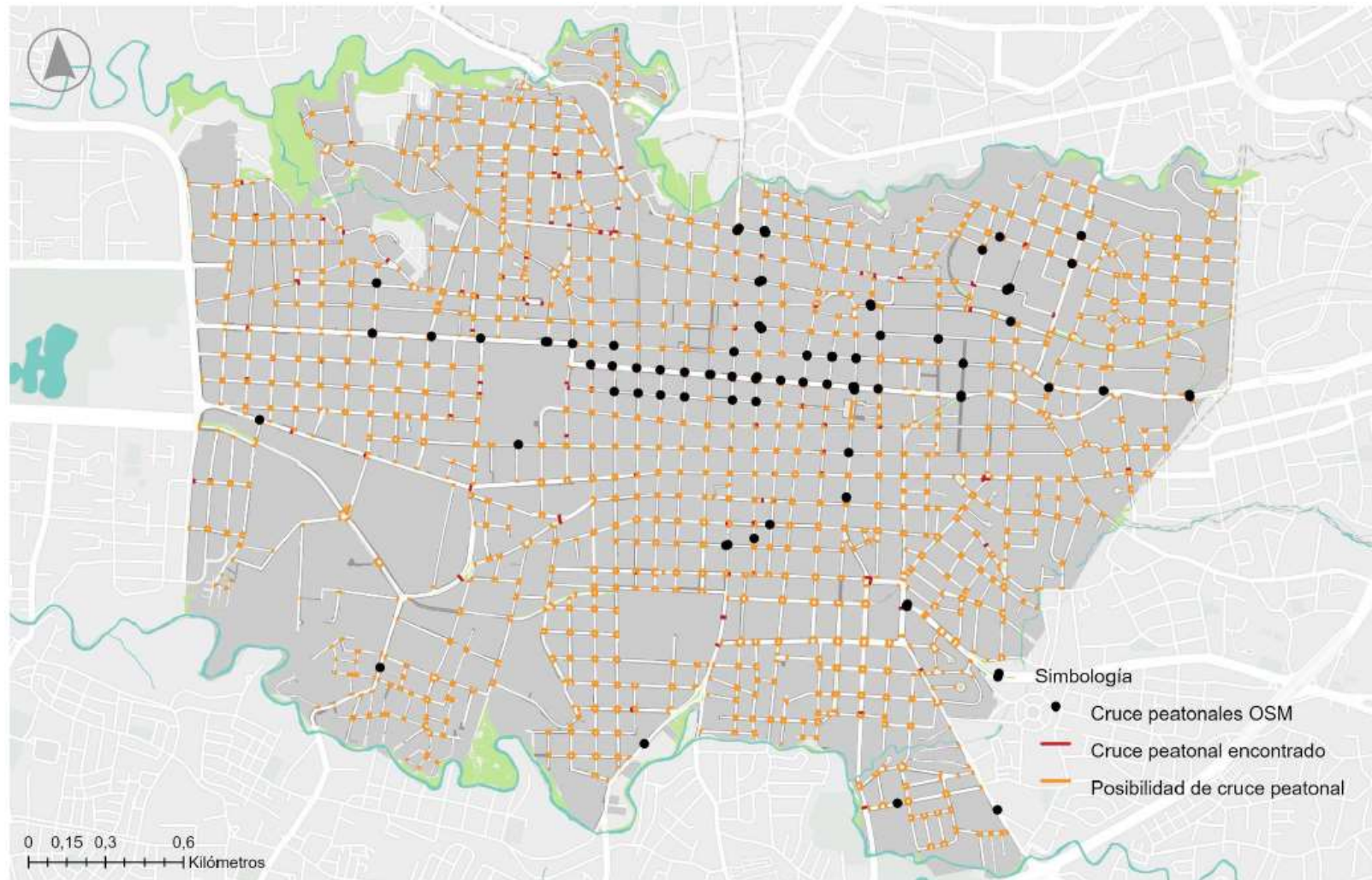


Figura 6.7: Incorporación de cruces peatonales

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de la extracción del plugin QuickOSM de QGIS versión 3.28. del SNIT (2018), ortofoto (2015-18)

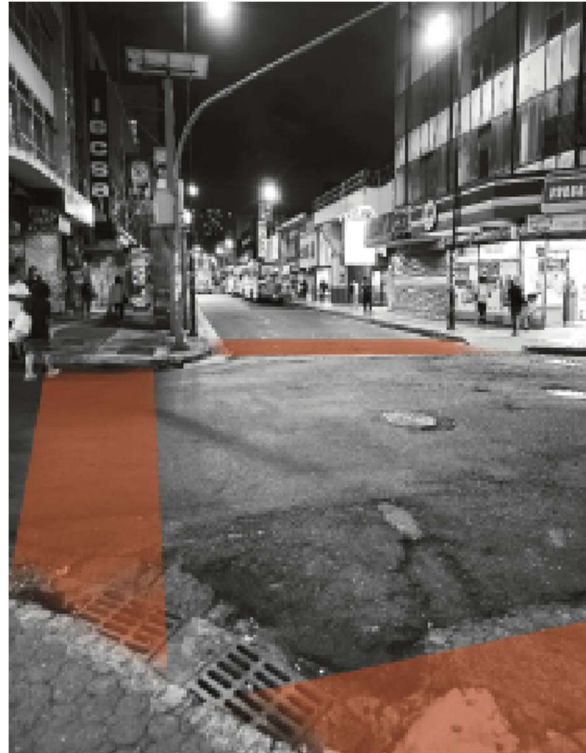


Figura 6.8: Evidencia de Cruce Peatonal Espontáneo en el Distrito Hospital.

La imagen muestra a recurrencia peatonal de cruces espontáneos en una vía no demarcada para su uso seguro, evidenciando la ausencia de una red que refleje el patrón de movimiento real.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Finalmente, para gestionar la alta densidad (18,198) e inconsistencias de los datos de vivienda, se aplicó una generalización cartográfica creando "núcleos habitacionales" (8,785). Esta decisión pragmática optimizó los análisis de redes y permitió abordar de forma práctica el Problema de la Unidad Espacial Modificable (MAUP).

6.2.4. El Calibrado Final de la Herramienta: Ponderación Contextualizada

Con una base de datos espaciales sólida y construida ad hoc, se procedió al "calibrado" final de la herramienta de evaluación. La asignación de pesos a cada uno de los 14 indicadores finales no fue arbitraria, sino que se realizó mediante el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), una técnica de decisión multicriterio cuya metodología se detalla en el Capítulo 4.

Fundamentalmente, los juicios de valor para las comparaciones pareadas en el AHP se basaron directamente en los resultados del análisis cualitativo de los expertos del Capítulo 5. El peso significativo asignado a características como "Desarrollo humano" (20%), "Salud metabólica, cardiovascular" (19%), o "Temperatura extrema" (10%) no es una decisión del investigador, sino el reflejo cuantitativo del énfasis que los expertos locales e internacionales pusieron en la gobernanza, la salud y la adaptación climática como factores primordiales para el trópico húmedo. La tabla siguiente presenta los pesos finales que se utilizarán en los parámetros del sistema de información geográfica ArcGIS utilizado para el análisis multicriterio, los cuales guiarán la integración de los mapas temáticos.

Tabla 6.2: Ponderación Final de los Indicadores del IPCB-THL según Análisis Experto

	Característica Clave	Peso (%)	Normalizado (%)
1	Desarrollo humano (educación, cultura, trabajo)	20	22
2	Salud metabólica, cardiovascular	19	20
3	Naturaleza variada e integrada	11	12
4	Temperatura extrema	10	11
5	Percepción de la seguridad y protección	9	10
6	Movilidad activa / Transporte público	8	9
7	Contaminación acústica	6	6
8	Entorno alimentario: Saludable	3	3
	Entorno alimentario: No saludable		
9	Accesibilidad geográfica de servicios de salud	2	2
10	Complejidad y de usos del suelo	1	1
11	Espacios comunitarios (intergeneracionales)	1	1
12	Terrenos contaminados	1	1
13	Accidentes en carretera	1	1
14	Cercanía / proximidad	1	1
	Total	93%	100%

Nota: El indicador "Entorno alimentario" se analiza a través de dos mapas distintos (saludable y no saludable) para un diagnóstico preciso, aunque comparte una única ponderación. Las ponderaciones se obtuvieron mediante el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), fundamentado en la validación y el consenso temático experto (Capítulo 5).

Fuente: Elaboración propia (2025).

6.3. Resultados de la Aplicación Final del IPCB-THL: La Cartografía del Potencial Cardiosaludable

Una vez superados los desafíos metodológicos y con la herramienta calibrada, se procede en esta sección a la evaluación espacial de cada uno de los 14 indicadores finales que componen el IPCB-THL. Para presentar los resultados de una forma que refleje su importancia relativa, los siguientes mapas temáticos se analizarán en orden descendente, siguiendo la jerarquía de pesos establecida por el consenso experto (Tabla 6.2).

Para dotar al análisis de profundidad y coherencia, la discusión de cada mapa seguirá una estructura triple y sistemática. Primero, se describirá el patrón espacial revelado por el indicador. Segundo, se conectará dicho patrón con los hallazgos previos de la tesis (análisis DAFO y perspectivas expertas). Finalmente, se discutirán sus implicaciones directas para el potencial cardiosaludable del territorio.

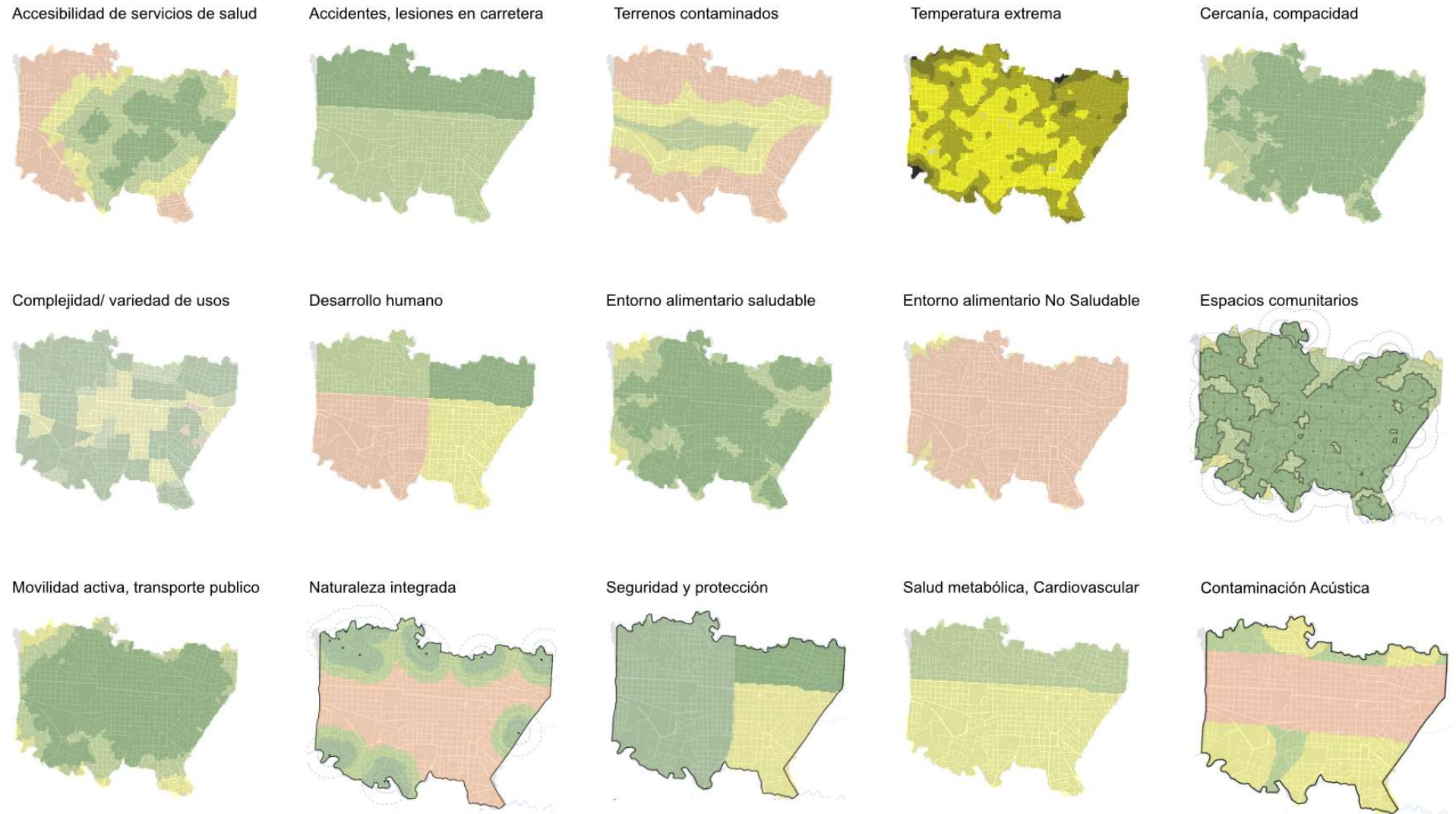


Figura 6.9: Mosaico de Mapas Temáticos Reclasificados del IPCB-THL

Fuente: Elaboración propia (2024).

6.3.1. Desarrollo Humano (Peso: 22%)

Se inicia el análisis con el indicador de mayor peso en el modelo IPCB-THL, perteneciente al Dominio 4: Socioeconómico y Equidad. Su alta ponderación refleja el consenso experto que sitúa las condiciones socioeconómicas como la base estructural de la salud comunitaria. Operativamente, este indicador mide el Índice de Desarrollo Social (IDS) a nivel de distrito, actuando como un proxy de la capacidad de una comunidad para prosperar y hacer frente a las vulnerabilidades. La distribución espacial de este factor, presentada en la Figura 6.10, establece el telón de fondo socioeconómico de los cuatro distritos centrales, un área que en su conjunto agrupa a 54 barrios.

- Descripción del Patrón Espacial: El mapa de la Figura 6.10 dibuja una profunda desigualdad socioespacial. El distrito de Carmen destaca con un potencial "Alto", seguido por Catedral en un nivel "Medio". En marcado contraste, los distritos del sur y oeste, Hospital y Merced, se clasifican con un potencial "Bajo" y "Muy bajo".
- Conexión con Hallazgos Previos: Este patrón valida la debilidad identificada en el análisis DAFO sobre la “profunda desigualdad social entre distritos” y da cuerpo a las advertencias de expertos, como Miguel Ángel Rodríguez, sobre cómo los problemas en educación y pobreza constituyen barreras fundamentales para el desarrollo.
- Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable: La baja calificación de Hospital y Merced sugiere que sus poblaciones enfrentan mayores barreras estructurales para adoptar estilos de vida saludables (acceso a mejor alimentación, educación en salud, tiempo para ocio), lo que aumenta su vulnerabilidad intrínseca a los riesgos cardiovasculares.

Habiendo analizado la base socioeconómica, el siguiente factor de mayor peso traslada el análisis a la vulnerabilidad biológica de la población.

Desarrollo humano (educación, cultura, trabajo)

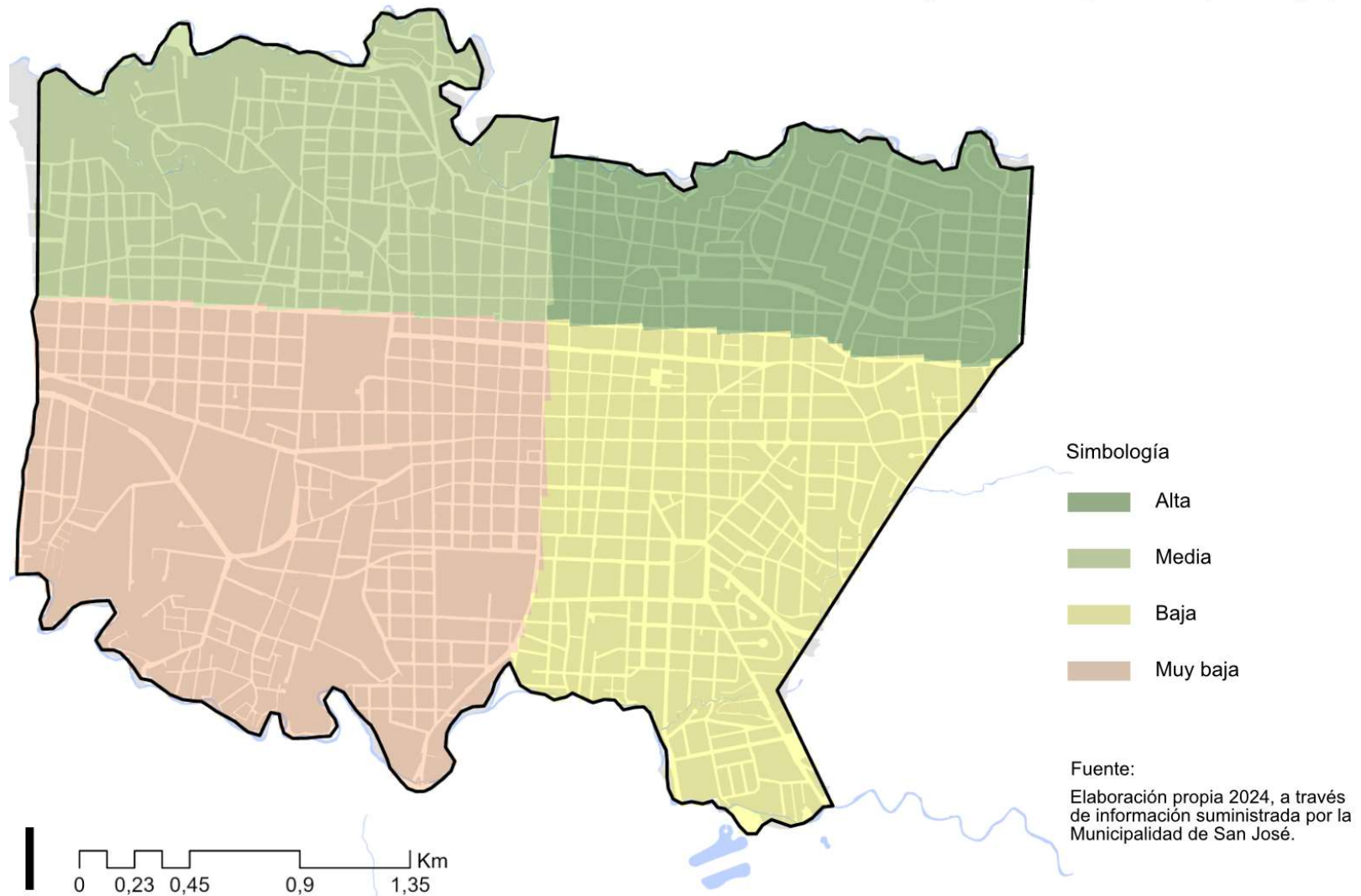


Figura 6.10: Mapa de Potencial: Desarrollo humano

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la Municipalidad de San José (2022).

6.3.2. Salud Metabólica y Cardiovascular (Peso: 20%):

Este indicador busca cartografiar la vulnerabilidad biológica de la población, un factor clave para el riesgo cardiovascular. Ante el desafío metodológico que supone la ausencia de datos de salud georreferenciados a escala de barrio, se tomó la decisión de emplear un indicador proxy. Se utilizó la distribución de casos confirmados de COVID-19, basándose en la sólida evidencia científica que correlaciona una mala salud metabólica preexistente con una mayor gravedad de la enfermedad. Esta aproximación fue, además, validada durante la consulta cualitativa por expertos del ámbito de la cardiología, quienes la consideraron una inferencia pertinente para el contexto.

- Descripción del Patrón Espacial: El mapa resultante (Figura 6.11) dibuja una clara división longitudinal. Los distritos del norte, Carmen y Merced, se clasifican con un potencial "Medio", mientras los distritos del sur, Hospital y Catedral, se clasifican con un potencial "Bajo", sugiriendo una mayor carga de enfermedad o vulnerabilidad sanitaria.
- Conexión con Hallazgos Previos: Al superponer este mapa con el de Desarrollo Humano (Figura 6.10), se observa una preocupante relación espacial: el distrito Hospital emerge como un "punto caliente" de doble vulnerabilidad, al presentar tanto un bajo desarrollo social como una alta carga de enfermedad sugerida.
- Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable: Este hallazgo refuerza la tesis de que "el código postal es más importante que el código genético", mostrando cómo los determinantes sociales se traducen en vulnerabilidad sanitaria. Indica que las intervenciones deben ser integrales y no solo centradas en la atención curativa.

Esta aparente doble carga de vulnerabilidad social y sanitaria sienta las bases para analizar cómo el entorno físico, empezando por la naturaleza, puede mitigar o exacerbar estas condiciones.

Salud metabólica, cardiovascular

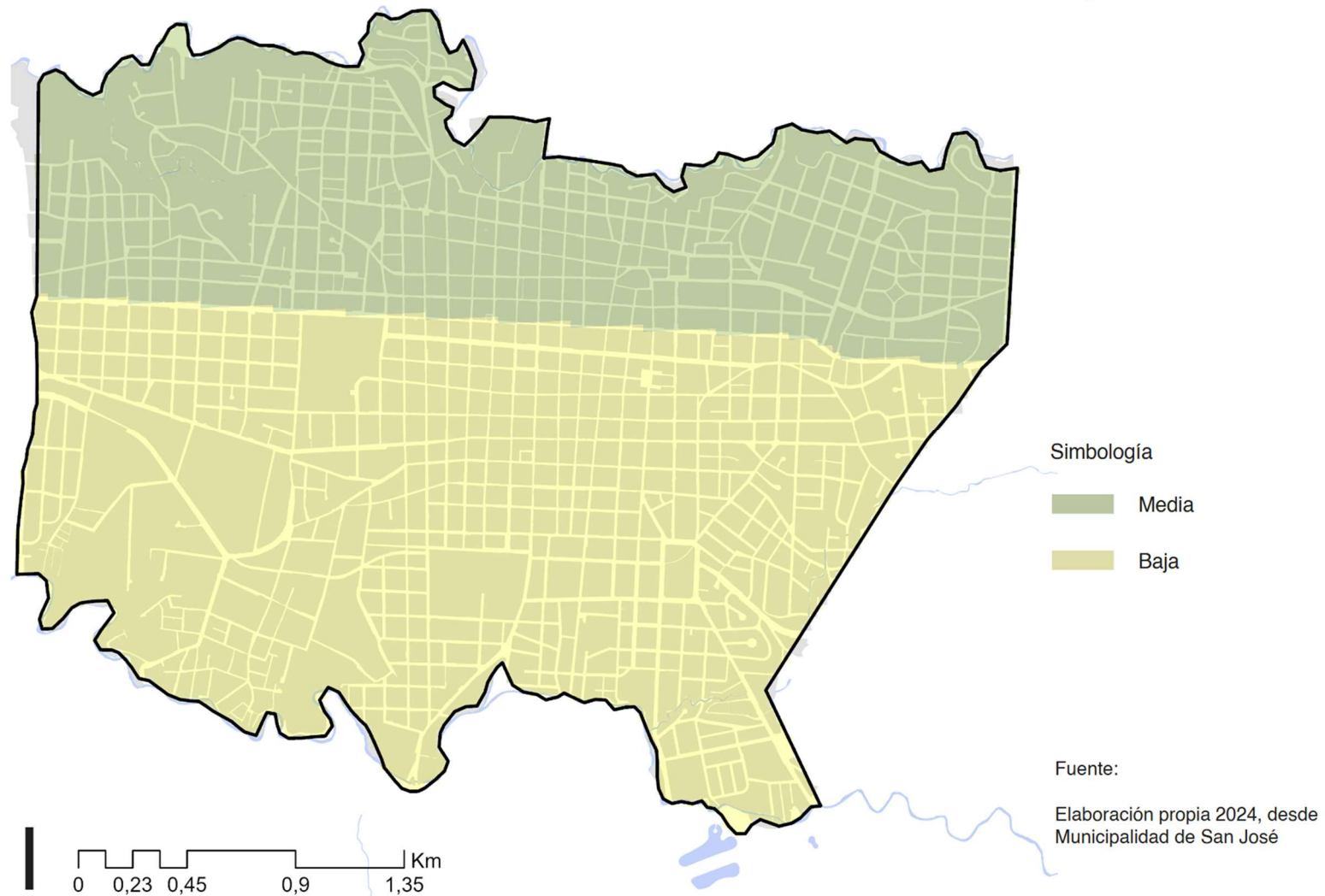


Figura 6.11: Mapa de Potencial: Salud Metabólica y Cardiovascular
Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos del Ministerio de Salud (2022).

6.3.3. Naturaleza Variada e Integrada (Peso: 12%)

El acceso a espacios verdes funcionales es un pilar del Dominio Físico-Espacial. Su relevancia, como enfatizaron los expertos, radica en su doble función en el trópico: promover la actividad física y reducir el estrés térmico. Este indicador evalúa la accesibilidad real a parques y áreas verdes a través de la red caminable.

- Descripción del Patrón Espacial: La Figura 6.12 sugiere una marcada geografía de la desigualdad en el acceso a la naturaleza. Se observa una concentración de potencial "Alto" en las periferias norte y sur, coincidiendo con los corredores biológicos fluviales. En contraste, el núcleo central del área de estudio se manifiesta como un extenso "desierto verde".
- Conexión con Hallazgos Previos: Este patrón valida la debilidad identificada en el DAFO sobre el "déficit y distribución desigual de áreas verdes". Se observa una correlación inversa casi perfecta con el mapa de Temperatura Extrema (Figura 6.13): el "desierto verde" es la "isla de calor" de la ciudad.
- Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable: La falta de espacios naturales accesibles en el centro no solo limita las oportunidades de recreación y reducción del estrés, sino que contribuye directamente a un entorno térmicamente hostil, desincentivando la vida al aire libre y, por tanto, la actividad física.

La falta de espacios naturales de calidad en el centro conduce a analizar el principal riesgo ambiental que esta ausencia genera: el calor extremo.

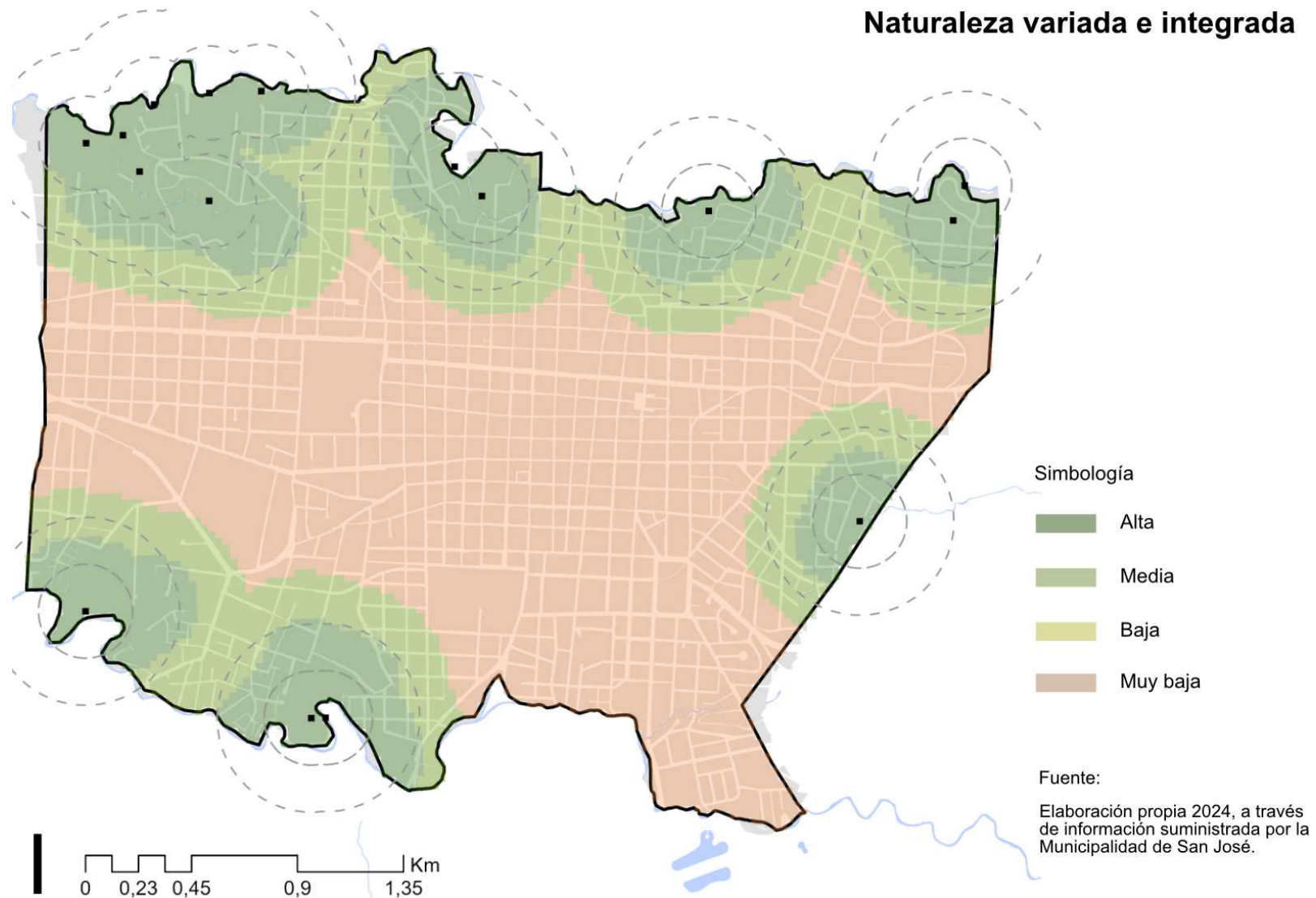


Figura 6.12: Mapa de Potencial: Acceso a Naturaleza Variada e Integrada

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de la capa de áreas verdes de la Municipalidad de San José (2022).

6.3.4. Temperatura Extrema (Peso: 11%)

Este indicador es fundamental para validar la hipótesis central de la tesis. Aquí es crucial abordar la aparente contradicción conceptual: San José se clasifica, según el sistema Köppen-Geiger, como un clima Templado de Montaña con invierno seco (Cwb), no como un clima tropical húmedo basal (categorías Af/Am). Sin embargo, y aquí reside la clave del argumento, esta tesis postula que las alteraciones antropogénicas, principalmente el Efecto Isla de Calor Urbana (UHI), generan en el núcleo denso de la ciudad unas condiciones de estrés térmico funcionalmente equivalentes a las de un clima tropical más severo.

- Descripción del Patrón Espacial: El mapa de la Figura 6.13 evidencia un núcleo de calor intenso (32-34°C) que se corresponde con las zonas más densamente construidas y pavimentadas del centro, un área clasificada con un potencial cardiosaludable "Muy bajo" en este aspecto.
- Conexión con Hallazgos Previos: Este hallazgo materializa las advertencias de expertos como la meteoróloga Patricia Ramírez sobre el aumento tendencial de las temperaturas en la GAM, y la crítica de la arquitecta Eugenia Solís sobre los efectos del "cañón urbano" y la falta de planificación bioclimática. Valida la necesidad de estrategias de mitigación como la incorporación de naturaleza verde y azul, que pueden reducir la temperatura en hasta 10°C.
- Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable: Este estrés térmico impone una carga fisiológica directa sobre el sistema cardiovascular, convirtiendo estas zonas en áreas de alto riesgo. Representa una barrera formidable para la movilidad activa, fomentando el sedentarismo en un bucle de retroalimentación negativo. Este mapa es la justificación espacial de por qué el clima y su modulación local deben ser una prioridad en la evaluación de entornos cardiosaludables.

Este riesgo ambiental y climático da paso al análisis de los riesgos sociales que definen la experiencia urbana.

Temperatura extrema

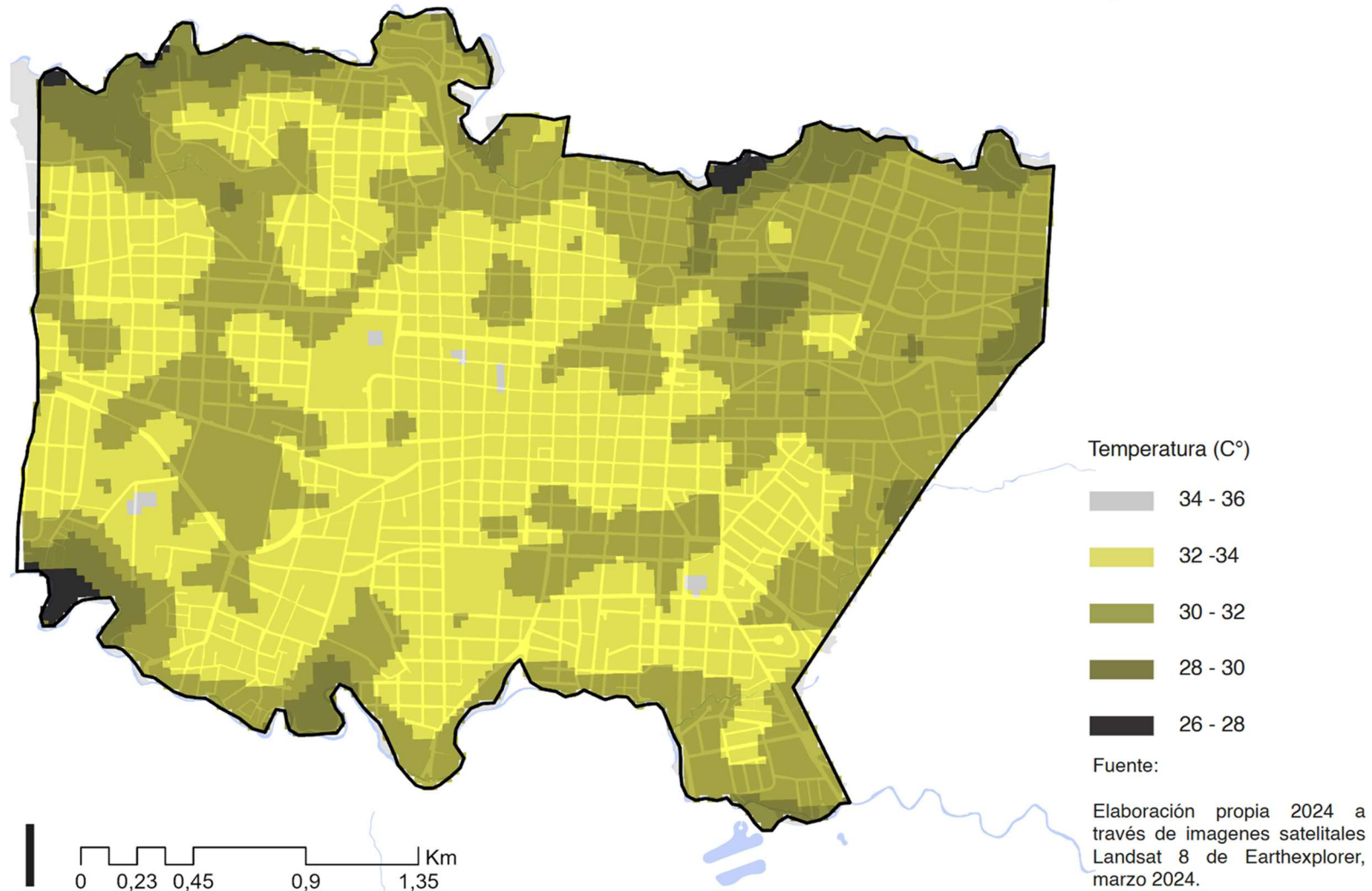


Figura 6.13: Mapa de Potencial: Niveles de Temperatura Extrema

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de imágenes satelitales Landsat 8

6.3.5. Percepción de la Seguridad y Protección (Peso: 10%)

Este indicador del Dominio 4 evalúa la seguridad ciudadana a partir de los datos oficiales de criminalidad. Tal como señalaron los expertos, la seguridad, tanto real como percibida, se considera un prerequisite indispensable para el uso del espacio público, la movilidad activa y la cohesión social.

- Descripción del Patrón Espacial: El mapa de la Figura 6.14 sugiere que el distrito de Carmen presenta el potencial de seguridad más "Alto". En contraste, el distrito Catedral, que concentra una mayor actividad económica y flujo de personas, se le asigna un potencial "Bajo", posicionándolo como la zona de mayor inseguridad registrada.
- Conexión con Hallazgos Previos: Este patrón refuerza la tesis de la “paradoja del núcleo urbano”, donde el dinamismo también concentra riesgos. Valida la debilidad identificada en el análisis DAFO (Tabla 6.1) y sobre la alta inseguridad ciudadana y las advertencias de expertos sobre cómo esta ha motivado la proliferación de residenciales cerrados que, a su vez, degradan el entorno urbano circundante.
- Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable: La inseguridad en distritos centrales como Catedral y Hospital actúa como una barrera significativa para la movilidad activa y el uso de espacios públicos. Un entorno percibido como inseguro limita drásticamente el uso de parques y aceras, desincentivando la actividad física, especialmente en mujeres, niños y adultos mayores. Además, la inseguridad genera estrés crónico, un factor de riesgo conocido para la hipertensión y otras enfermedades cardiovasculares.

Una vez analizado el factor de la seguridad, se procede a examinar cómo este condiciona la movilidad en la ciudad, lo que introduce el siguiente indicador.

Seguridad y protección

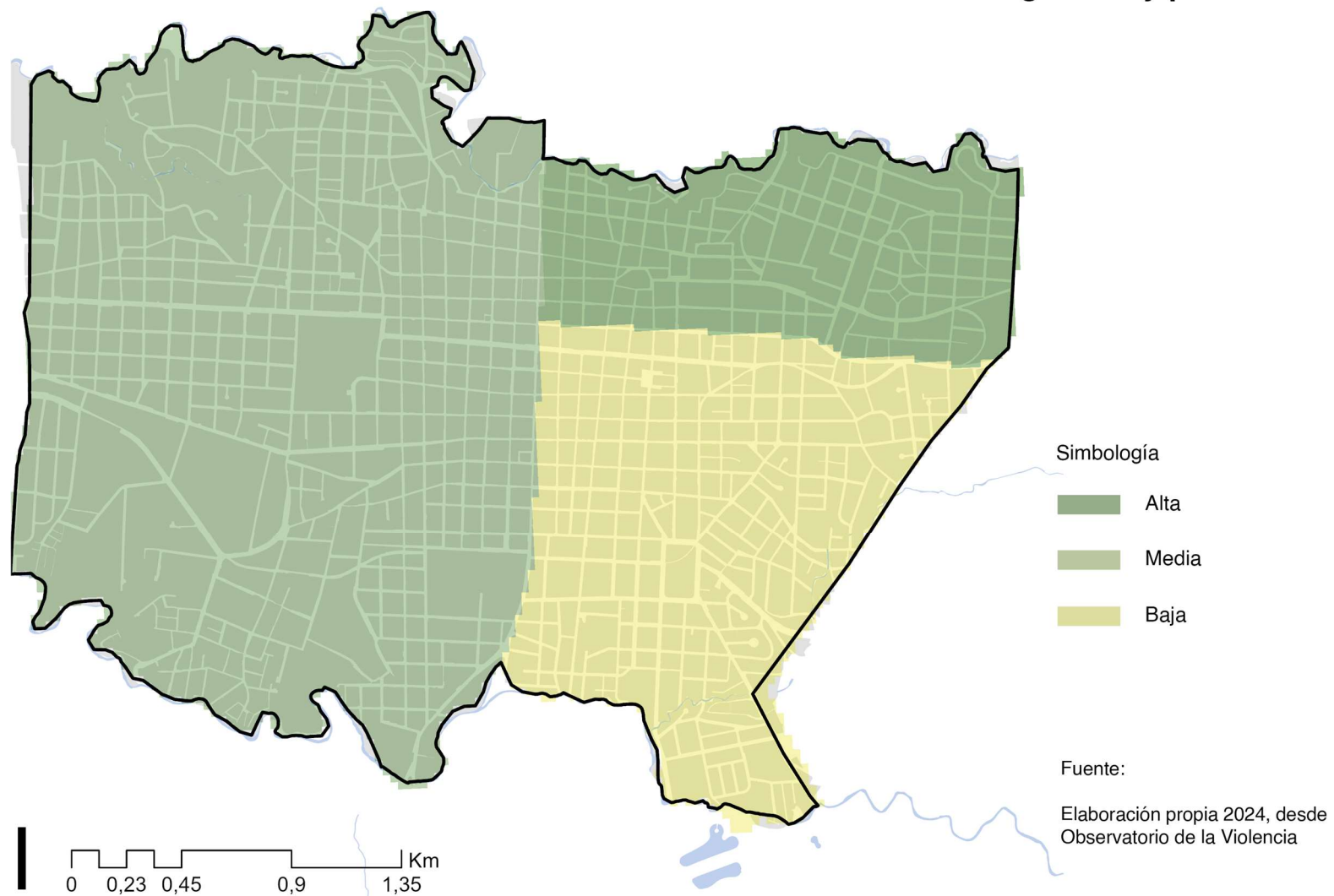


Figura 6.14: Mapa de Potencial: Seguridad y Protección

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos del Observatorio de la Violencia (2022).

6.3.6. Movilidad Activa y Transporte Público (Peso: 9%)

Este indicador combinado del Dominio 1 (Físico-Espacial) evalúa la accesibilidad peatonal a la infraestructura que posibilita una movilidad sostenible. Su importancia radica en que la movilidad cotidiana es una de las principales fuentes de actividad física y su fomento reduce la dependencia del vehículo privado.

- Descripción del Patrón Espacial: El mapa de la Figura 6.15 sugiere un potencial predominantemente "Alto" en la mayor parte del territorio, lo que es coherente con la fortaleza identificada en el DAFO sobre la "alta cobertura de transporte público". Sin embargo, también visibiliza "islas" de potencial "Bajo" en las periferias, evidenciando la discontinuidad de la red.
- Conexión con Hallazgos Previos: Sin embargo, esta fortaleza estructural entra en conflicto directo con otros hallazgos de la investigación. Las zonas con mayor potencial de movilidad son, paradójicamente, las mismas que presentan la mayor exposición a la Temperatura Extrema (Figura 6.13), la Contaminación Acústica (Figura 6.16) y el riesgo de Accidentes en Carretera (Figura 6.22). Esto valida de forma contundente la tesis de los expertos: la "movilidad activa" no es una cuestión de infraestructura, sino de la calidad integral del entorno que la soporta, el cual debe ser seguro y, crucialmente, térmicamente confortable.
- Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable: Aunque la estructura para la movilidad existe, el entorno podría convertirla en una experiencia hostil y riesgosa. La exposición a la contaminación y la falta de seguridad vial pueden incluso anular los beneficios para la salud del desplazamiento activo, limitando el verdadero potencial cardiosaludable de la red.

La hostilidad de estos corredores de movilidad parece verse agravada por otro factor ambiental clave: la contaminación acústica.

Movilidad activa, transporte publico

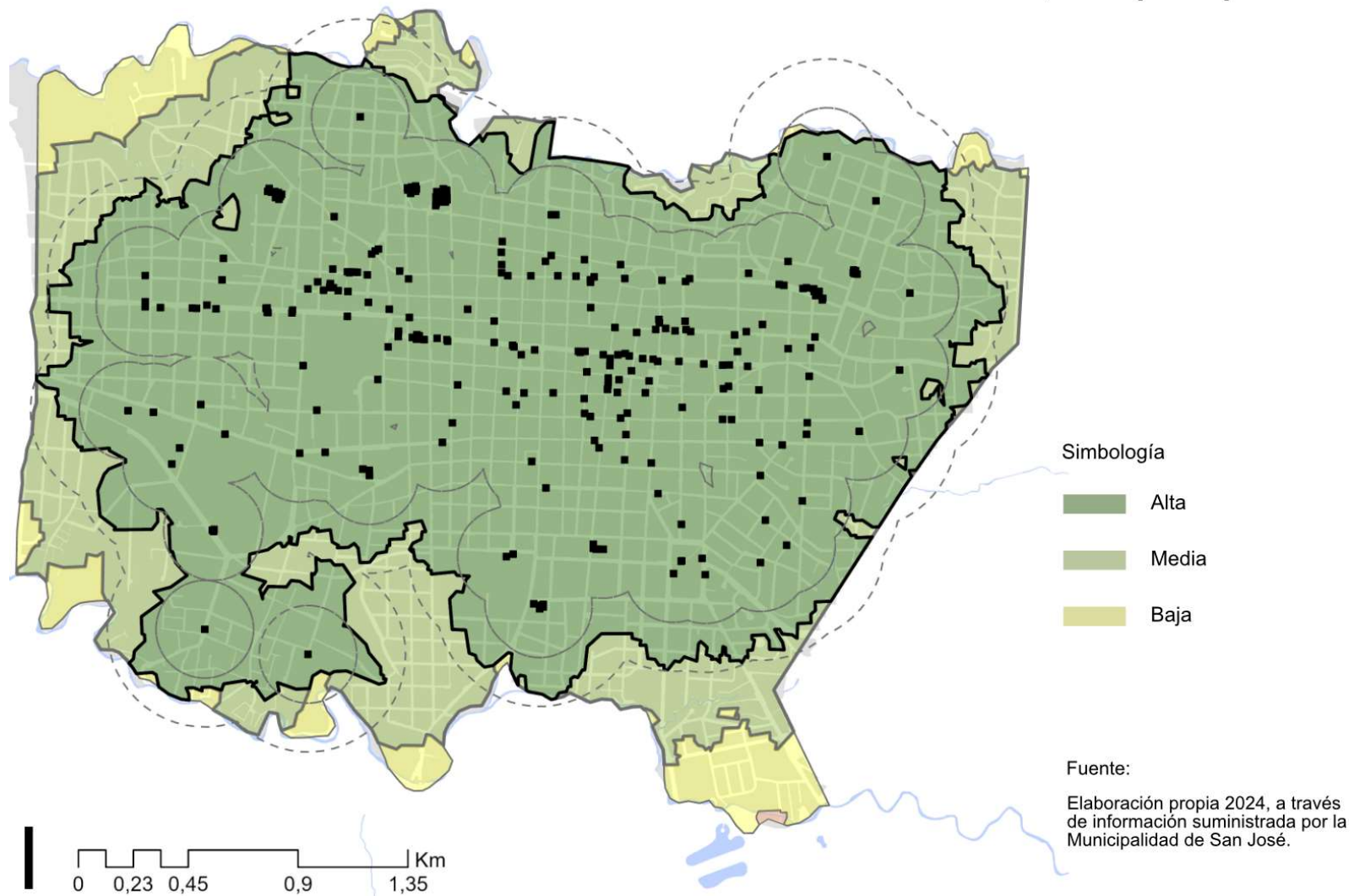


Figura 6.15: Mapa de Potencial: Movilidad Activa y Transporte Público

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la municipalidad de San José (2022), y la red caminable construida.

6.3.7. Contaminación Acústica (Peso: 6%)

Este indicador del Dominio 3 mide la exposición al ruido, un factor de estrés ambiental crónico con efectos directos sobre la salud cardiovascular y mental. El mapa se construyó modelando la exposición en función de la proximidad a las principales arterias viales.

- Descripción del Patrón Espacial: La Figura 6.16 revela con claridad los "corredores de riesgo acústico" que se ciñen al trazado de las arterias viales, clasificando la mayor parte del núcleo central con un potencial "Bajo" y "Muy bajo" en cuanto a salubridad acústica.
- Conexión con Hallazgos Previos: Este hallazgo no solo muestra, espacialmente, la debilidad sobre la "alta contaminación acústica" identificada en el DAFO, sino que también materializa las alarmantes mediciones reportadas por los expertos. Lo más revelador, sin embargo, es la superposición de este mapa con el de Movilidad (Figura 6.15), que evidencia una especie de "trampa" urbana: los corredores mejor conectados para la movilidad activa son, a su vez, los más dañinos por su exposición al ruido. Esto sugiere que las rutas que deberían promover la salud exponen simultáneamente a los ciudadanos a un factor de estrés ambiental crónico.
- Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable: La exposición crónica al ruido ambiental se asocia con estrés fisiológico, alteraciones del sueño y un mayor riesgo de cardiopatía isquémica. Esto sugiere que vivir o trabajar cerca de estas arterias principales representa un riesgo directo para la salud cardiovascular, independientemente de otros factores del entorno.

Del riesgo acústico se pasa a otro determinante clave del comportamiento: el entorno alimentario.

Contaminación acústica

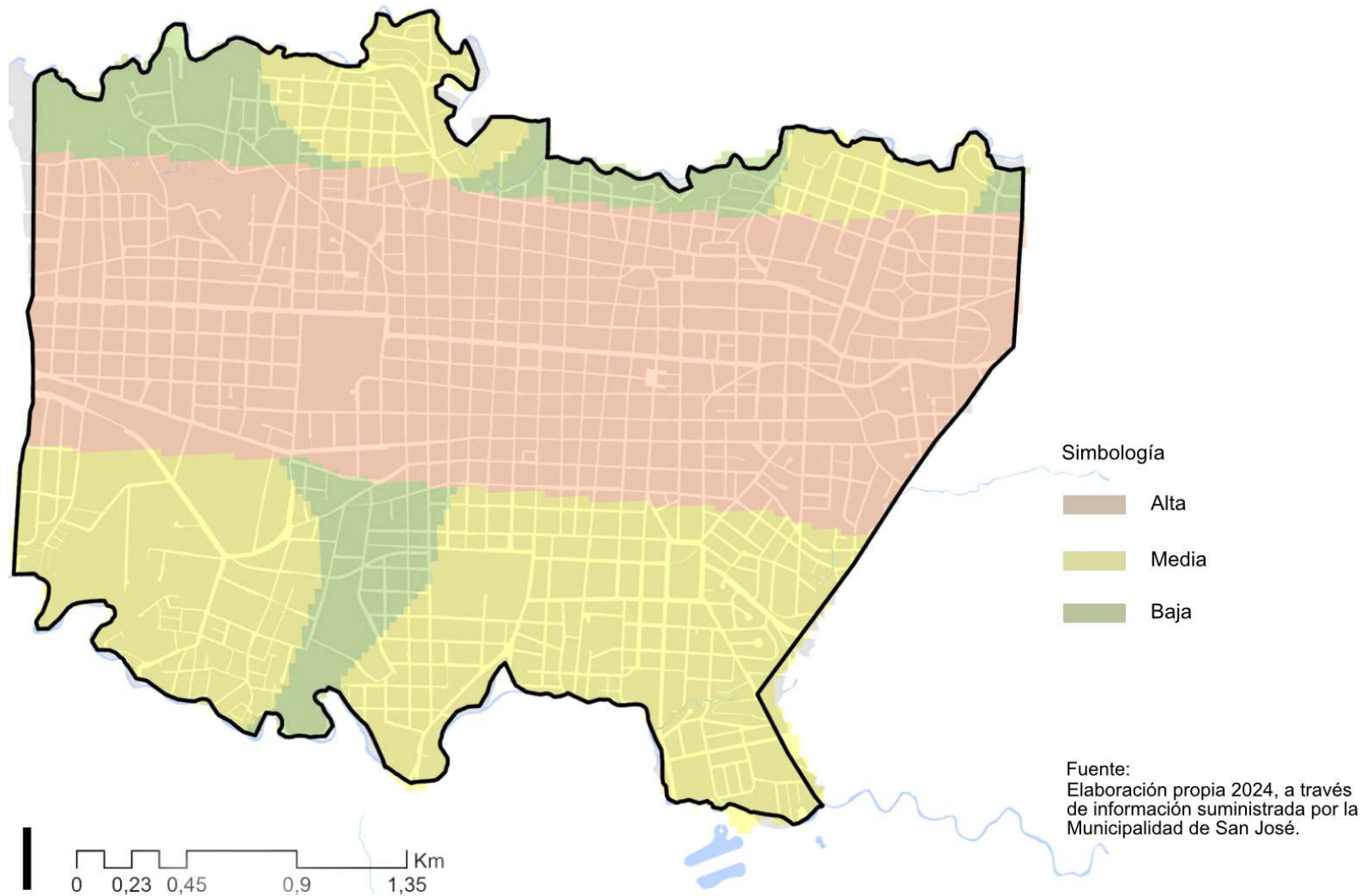


Figura 6.16: Mapa de Potencial: Niveles de Contaminación Acústica

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de la red vial nacional SNIT (2022).

Una vez analizados los grandes riesgos ambientales, el análisis debe descender a la escala de la vida cotidiana, donde se forjan los hábitos. Los siguientes indicadores se centran precisamente en este "tejido de la experiencia diaria": el acceso a una alimentación saludable, la disponibilidad de espacios para la comunidad y la configuración de los usos del suelo que puede facilitar o dificultar un estilo de vida activo.

6.3.8. Entorno Alimentario (Peso: 3%)

Este indicador del Dominio 1 es conceptualmente uno de los más complejos y se desglosa en dos mapas complementarios: el acceso a un entorno saludable (Figura 6.17) y la exposición a un entorno no saludable (Figura 6.18).

- Descripción del Patrón Espacial: La comparación de los mapas sugiere la construcción de un entorno abrumadoramente obesogénico. El mapa de Entorno Saludable (Figura 6.17) muestra una accesibilidad "Alta" en el núcleo central, pero con la aparición de "desiertos alimentarios" en los bordes. Sin embargo, el mapa de Entorno No Saludable (Figura 6.18) revela que la accesibilidad a opciones de comida rápida y muy procesada es "Alta" en prácticamente la totalidad del territorio.
- Conexión con Hallazgos Previos: Este patrón no solo confirma la amenaza del "entorno obesogénico" identificada en el DAFO, sino que materializa la "pandemia alimentaria" descrita por los expertos (Capítulo 5). La abrumadora omnipresencia del entorno no saludable (Figura 6.18) frente a las limitadas "islas" de acceso a alimentos frescos (Figura 6.17) demuestra una profunda asimetría. Valida, además, la crítica experta sobre la necesidad de analizar la complejidad del sistema alimentario local, incluyendo ferias y pulperías, para obtener un diagnóstico real.
- Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable: La oferta saludable compite en una abrumadora desventaja. Esto crea un entorno donde la elección de alimentos saludables requiere un esfuerzo consciente, mientras que la no saludable es la opción por defecto, un factor determinante para el aumento del riesgo de obesidad y, consecuentemente, de ECV.

Estos factores ambientales y de comportamiento se complementan con el análisis de los servicios y la morfología urbana, que, aunque de menor peso, aportan matices importantes.

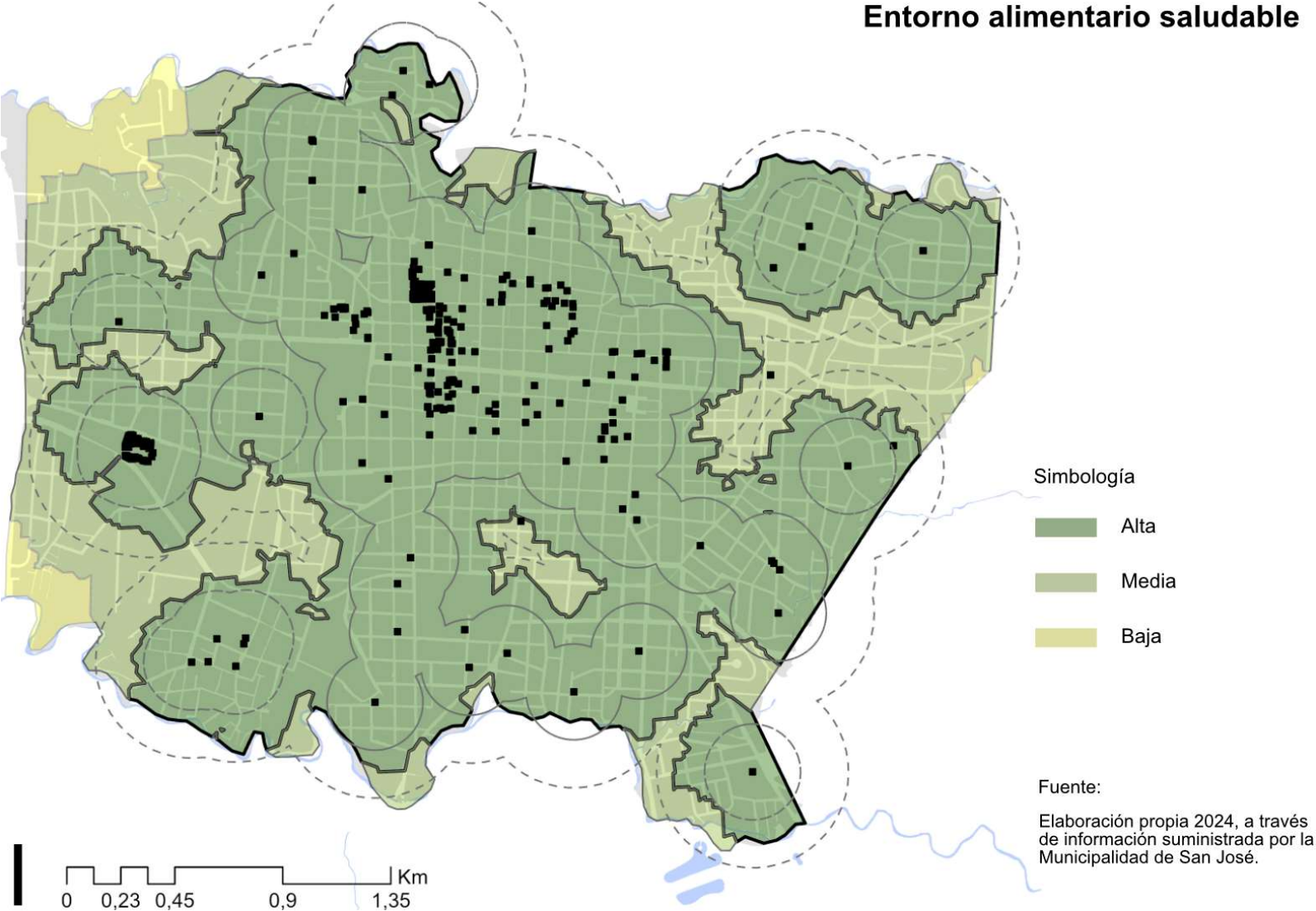


Figura 6.17: Mapa de Potencial: Entorno Alimentario Saludable

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la Municipalidad de San José (2022).

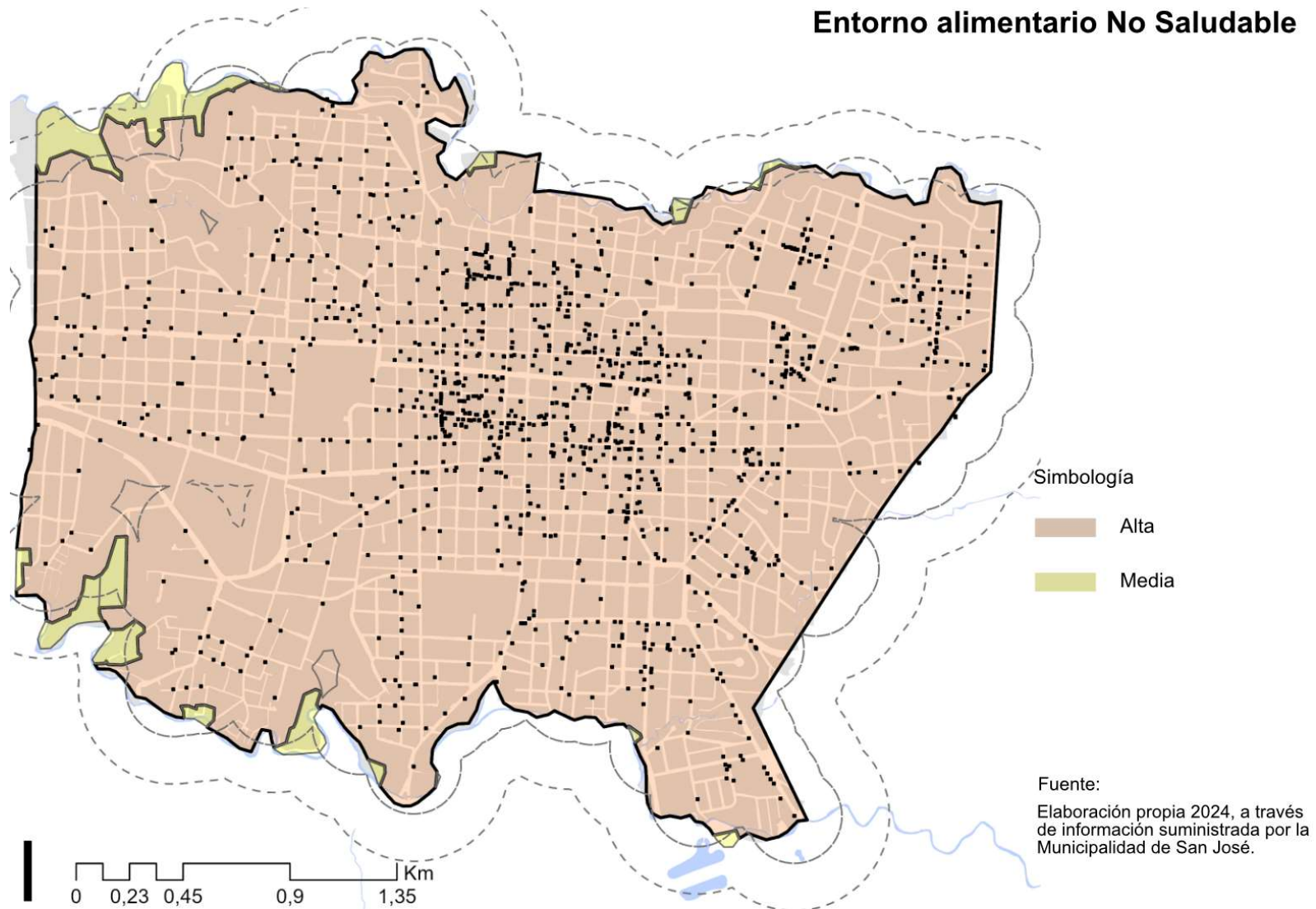


Figura 6.18: Mapa de Potencial: Entorno Alimentario No Saludable

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la Municipalidad de San José (2022).

6.3.9. Accesibilidad Geográfica a Servicios de Salud (Peso 2%)

Este indicador del Dominio 4 evalúa la facilidad de acceso peatonal a centros de salud, EBAIS, farmacias y hospitales, utilizando la red caminable. Aunque su peso es relativamente bajo, es un factor de importancia crítica para la prevención secundaria y terciaria.

- **Descripción del Patrón Espacial:** El mapa de la Figura 6.19 revela una profunda paradoja territorial. Por un lado, confirma la fortaleza del DAFO al mostrar un núcleo de "Alta" accesibilidad a servicios de salud, gracias a la concentración de hospitales. Sin embargo, y de forma simultánea, evidencia la existencia de "desiertos sanitarios" en las periferias sur y oeste, con un potencial "Bajo" o "Muy bajo". Esta distribución desigual define un centro urbano bien equipado para la atención curativa, pero rodeado de zonas con acceso limitado a la prevención.
- **Conexión con Hallazgos Previos:** La existencia de "desiertos sanitarios" a pesar de la alta concentración de equipamientos en el centro sugiere que la accesibilidad geográfica no es el único factor. Expertos como Roy Wong McClure señalaron que la calidad y el tipo de servicio son igualmente importantes.
- **Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable:** La dificultad de acceso a la atención primaria en las zonas periféricas puede llevar a un retraso en el diagnóstico y tratamiento de factores de riesgo como la hipertensión o la diabetes, lo que incrementa la probabilidad de eventos cardiovasculares agudos.

Accesibilidad geográfica de servicios de salud

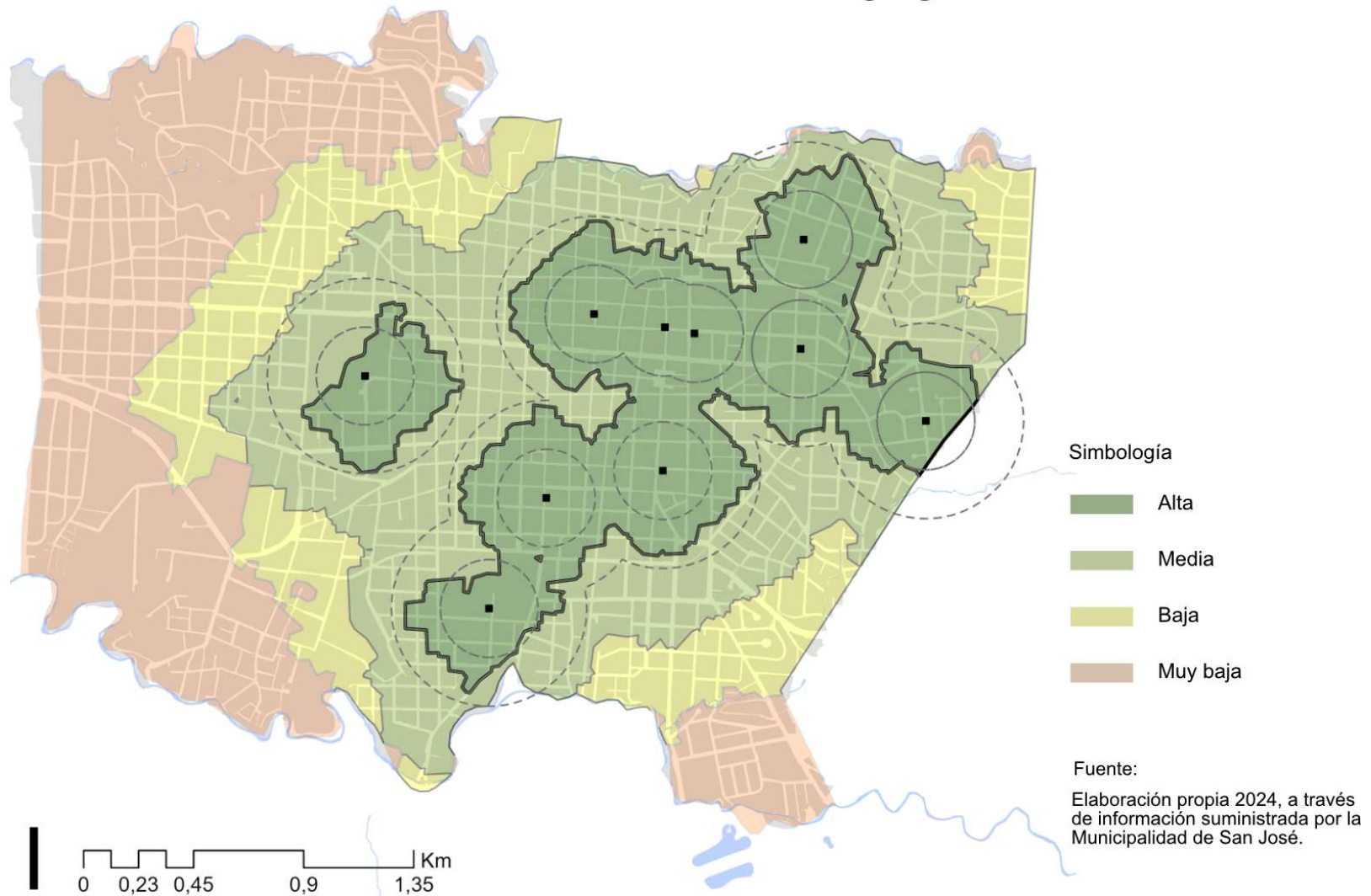


Figura 6.19: Mapa de Potencial: Acceso Servicios de Salud

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la Municipalidad de San José (2022).

6.3.10. Complejidad y Usos del Suelo (Peso: 1%)

Este indicador del Dominio 1 mide la diversidad de usos del suelo, un factor que, según la teoría, puede promover la movilidad activa al acercar los destinos cotidianos.

- **Descripción del Patrón Espacial:** El mapa de la Figura 6.20 muestra una distribución que parece contradecir la teoría convencional. Las áreas con mayor potencial (más diversidad de usos) se encuentran en la periferia, mientras que el núcleo central es más homogéneo ("Bajo" potencial).
- **Conexión con Hallazgos Previos:** Este patrón espacial desafía las interpretaciones convencionales de la "mezcla de usos". Lejos de indicar una vitalidad urbana saludable, la baja complejidad del núcleo central apoya la crítica de los expertos sobre un modelo de "anti-ciudad" vaciado de vida residencial. A su vez, la mayor complejidad en la periferia no parece ser fruto de una planificación integrada, sino que podría reflejar la falta de regulación y una segregación funcional del territorio.
- **Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable:** Un centro monofuncional (comercial y de servicios) genera una alta dependencia del transporte motorizado para la población que reside en la periferia, fomentando el sedentarismo y la congestión vial, con todos los riesgos asociados para la salud.

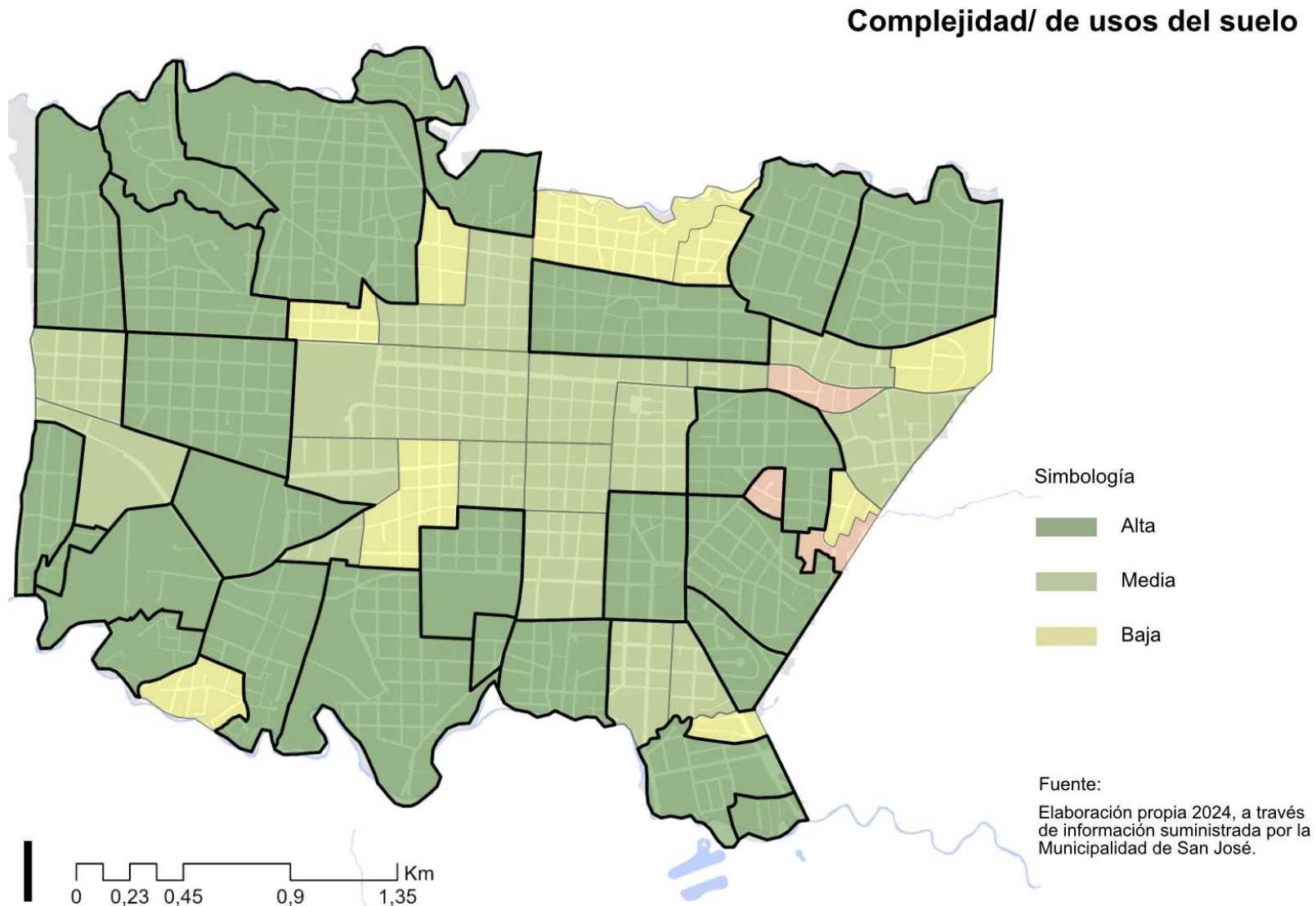


Figura 6.20: Mapa de Potencial: Complejidad y Variedad de Usos del Suelo

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la Municipalidad de San José (2022).

6.3.11. Espacios Comunitarios (Peso: 1%)

Este indicador del Dominio 1 evalúa el acceso a lugares que fomentan la cohesión social, como parques y centros comunitarios, un factor destacado por los expertos como fundamental para el bienestar mental y el apoyo social.

- Descripción del Patrón Espacial: El mapa de la Figura 6.21 muestra una distribución relativamente buena en la mayor parte del territorio, pero con un patrón disperso y mejoras notables en los distritos de Carmen y Catedral, mientras que barrios periféricos muestran un acceso más limitado.
- Conexión con Hallazgos Previos: Su efectividad real estaría condicionada por otros factores. Un espacio comunitario en una "isla de calor" (Figura 6.13) o en una zona de alta inseguridad percibida (Figura 6.14) podría tener un uso limitado.
- Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable: La cohesión social es un factor protector de la salud. La falta de acceso a espacios comunitarios de calidad puede llevar al aislamiento social, que se ha asociado con un mayor riesgo de mortalidad comparable a otros factores de riesgo clínicos.

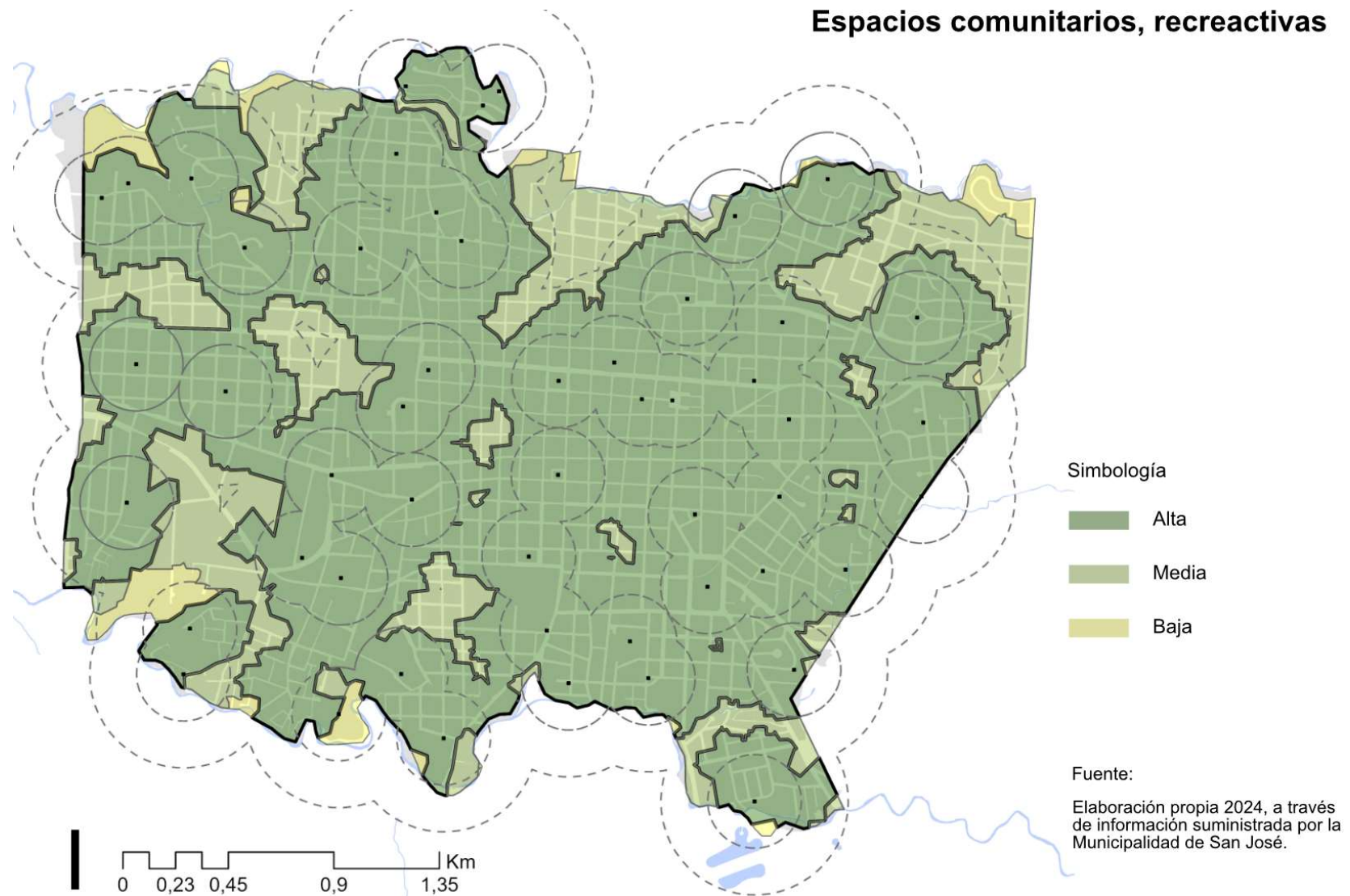


Figura 6.21: Mapa de Potencial: Espacios Comunitarios

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la Municipalidad de San José (2022), y la red caminable construida.

6.3.12. Accidentes en Carretera

Este indicador del Dominio 4 evalúa la seguridad vial, un componente fundamental para posibilitar la movilidad activa. El mapa se construyó utilizando los datos de incidentes registrados por el COSEVI en 2023.

- **Descripción del Patrón Espacial:** El mapa de la Figura 6.22 sugiere una clara división norte-sur. La mitad sur, que comprende principalmente los distritos de Hospital y Catedral, presenta una mayor concentración de incidentes y, por tanto, un menor potencial de seguridad vial.
- **Conexión con Hallazgos Previos:** Este patrón valida la debilidad identificada en el DAFO sobre la "infraestructura peatonal deficiente" y la "alta congestión vial". Materializa las advertencias de los expertos sobre un entorno vial de alto riesgo para los usuarios vulnerables.
- **Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable:** Un alto riesgo de accidentes disuade activamente a peatones y ciclistas, eliminando una de las vías más efectivas y accesibles para la actividad física diaria y contribuyendo al sedentarismo.

Accidentes en carretera

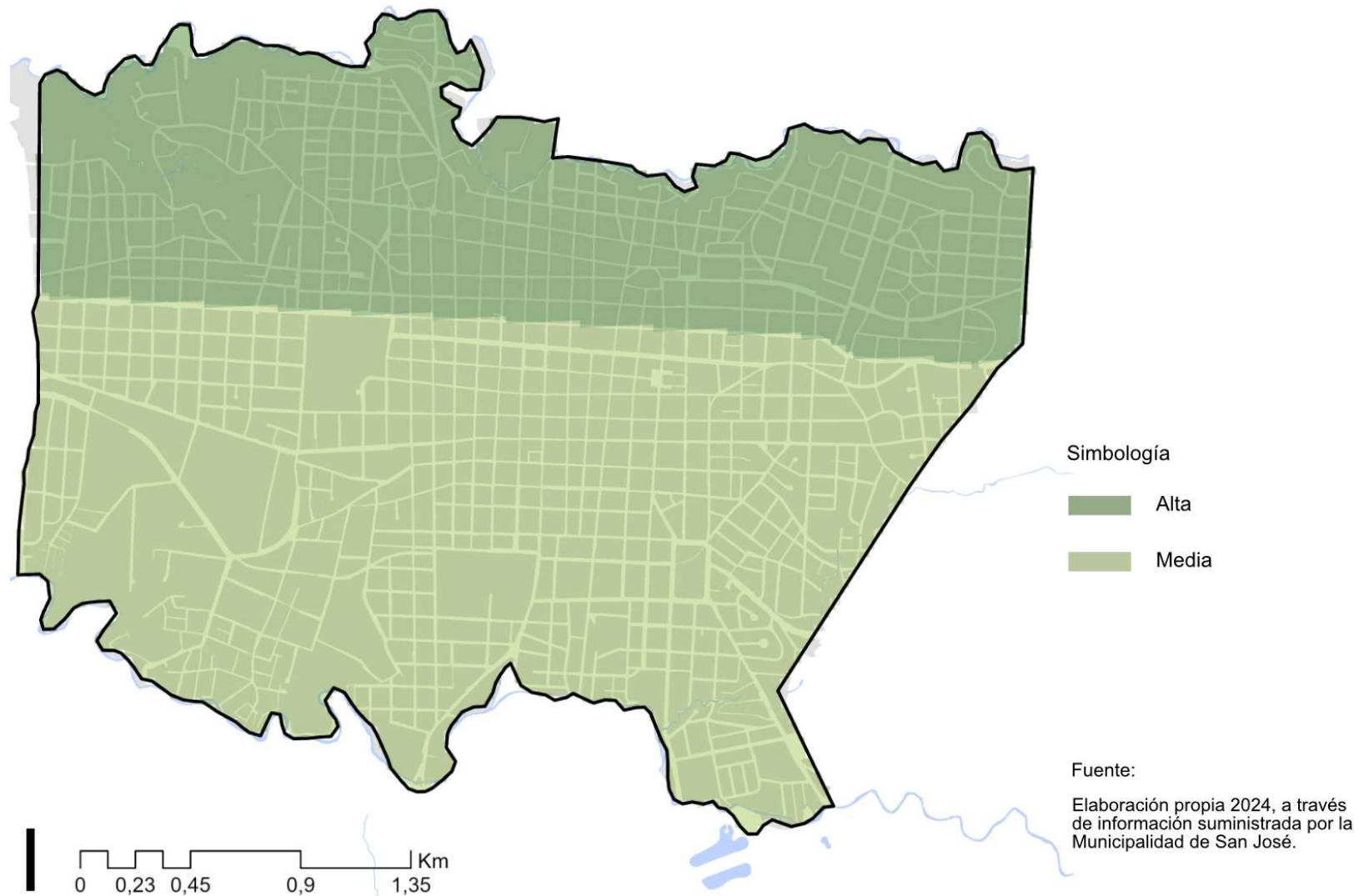


Figura 6.22: Mapa de Potencial: Accidentes en Carretera

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la Municipalidad de San José (2022).

6.3.13. Terrenos Contaminados

Este indicador del Dominio 3 evalúa la proximidad a focos de contaminación hídrica, en este caso, los ríos Torres y Tiribí, identificados como altamente contaminados.

- Descripción del Patrón Espacial: El mapa de la Figura 6.23 muestra un claro gradiente de riesgo que irradia desde las periferias norte y sur (zonas de "Alta" vulnerabilidad) hacia el centro ("Baja" vulnerabilidad).
- Conexión con Hallazgos Previos: Este patrón revela una amarga paradoja ambiental. Los mismos corredores biológicos fluviales que teóricamente deberían ser activos para la salud y el bienestar, funcionan en la práctica como ejes de riesgo por contaminación.
- Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable: La proximidad a focos de contaminación puede tener efectos directos e indirectos en la salud, y la percepción de un entorno natural como "contaminado" puede anular sus beneficios restauradores y desincentivar su uso recreativo.

Terrenos contaminados

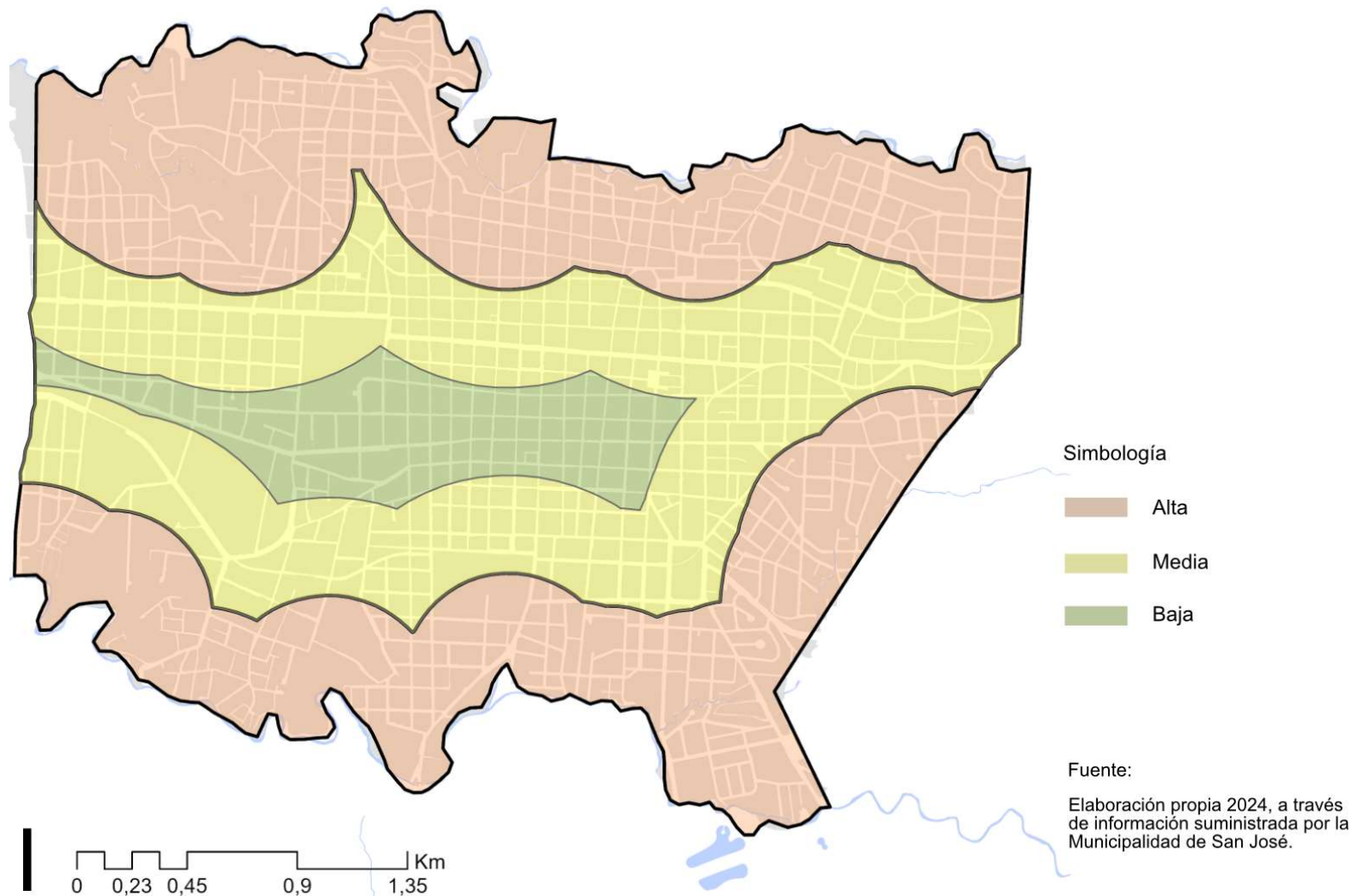


Figura 6.23: Mapa de Potencial: Terrenos Contaminados

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de la delimitación de ríos del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) (2022).

6.3.14. Cercanía y Proximidad (Peso: 1%)

Este indicador compuesto del Dominio 1 funciona como una medida general de la "ciudad de 15 minutos", evaluando el acceso a un conjunto de facilidades urbanas cotidianas.

- **Descripción del Patrón Espacial:** El mapa de la Figura 6.24 refuerza el modelo de ciudad monocéntrica. La "Alta" proximidad se concentra en el núcleo central, difuminándose hacia las periferias, que presentan una calificación "Media" y "Baja".
- **Conexión con Hallazgos Previos:** Este mapa sintetiza visualmente la desigualdad en la distribución de oportunidades y servicios, un tema recurrente tanto en el análisis contextual como en las opiniones de los expertos.
- **Implicaciones para el Potencial Cardiosaludable:** Una baja proximidad a servicios en las zonas residenciales periféricas implica una mayor necesidad de desplazamientos motorizados, lo que se traduce en menor actividad física, mayor gasto de tiempo y dinero, y mayor exposición a la contaminación y el estrés del tráfico.

Cercanía / proximidad

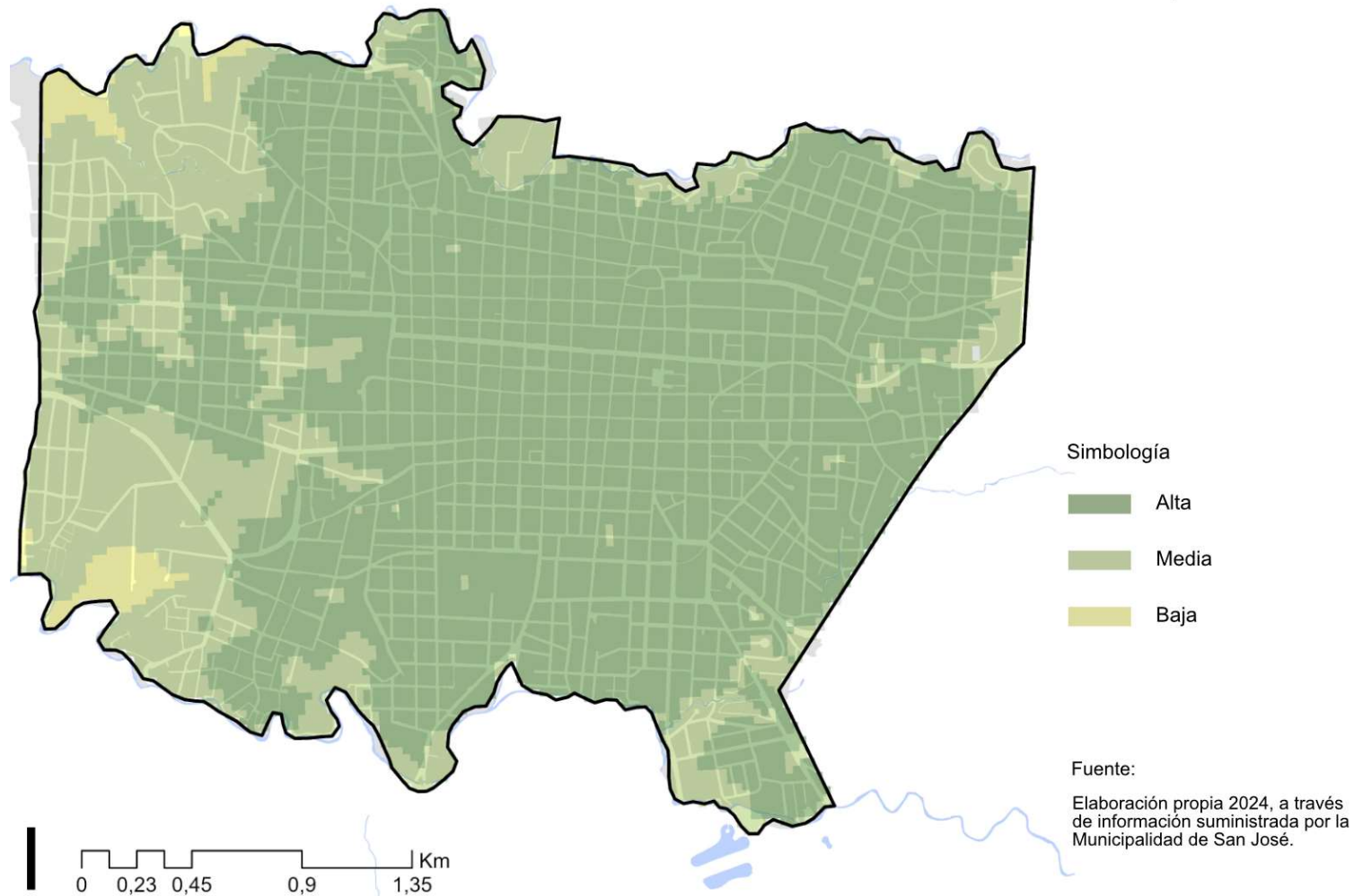


Figura 6.24: Mapa de Potencial: Cercanía y Proximidad

Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la Municipalidad de San José (2022), y la red caminable construida.

6.3.15. Reflexiones Estadísticas sobre Indicadores Clave: Análisis de Distribución

Para complementar el análisis espacial, esta sección incorpora una reflexión final basada en la distribución estadística de los datos de indicadores clave. Los histogramas, derivados del análisis realizado en la Fase 3, permiten entender no solo dónde se localizan los problemas, sino también cómo se distribuyen en la población de datos (píxeles del mapa), revelando patrones de normalidad, polarización o sesgo. A continuación, se analizan tres de los histogramas más reveladores, con su interpretación estadística ya corregida.

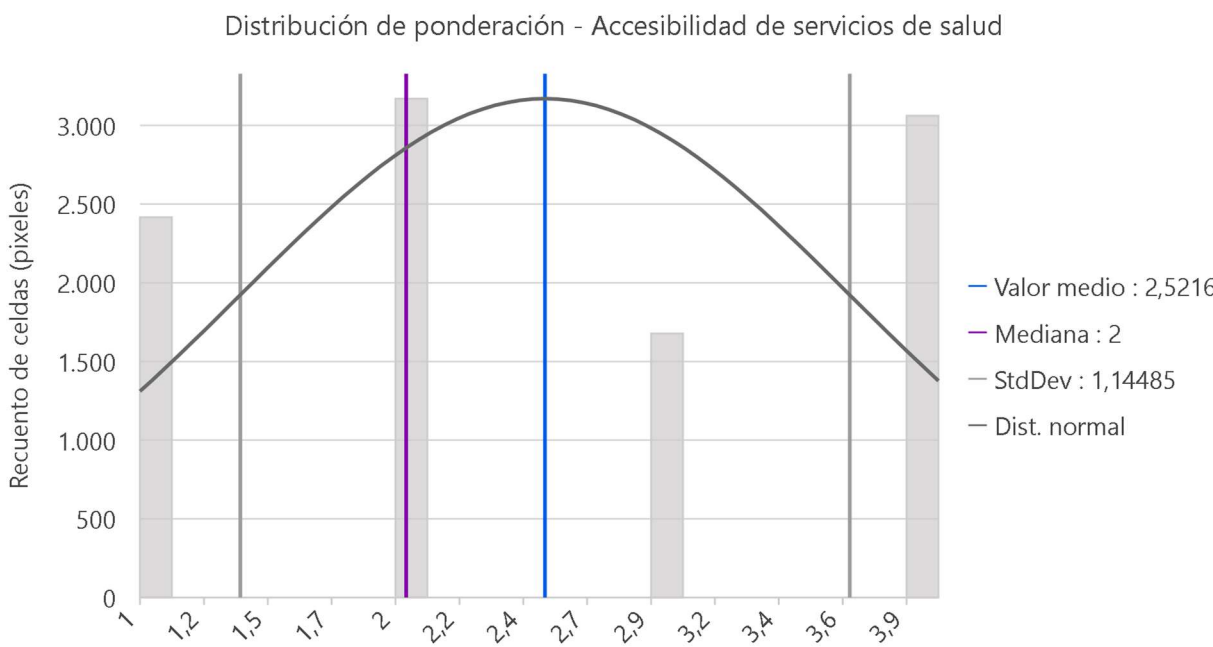


Figura 6.25: Histograma de Distribución para Accesibilidad a Servicios de Salud

Fuente: Elaboración propia (2024).

Para la Accesibilidad a Servicios de Salud (Figura 6.25), el patrón bimodal es la evidencia estadística de una polarización territorial. Sugiere que no existe una distribución normal, sino dos realidades distintas: barrios con acceso muy alto y otros con acceso muy bajo, reflejando una profunda brecha de equidad.

En contraste, el análisis de Temperatura Extrema muestra un patrón de riesgo concentrado, como se podría observar en la Figura 6.26.

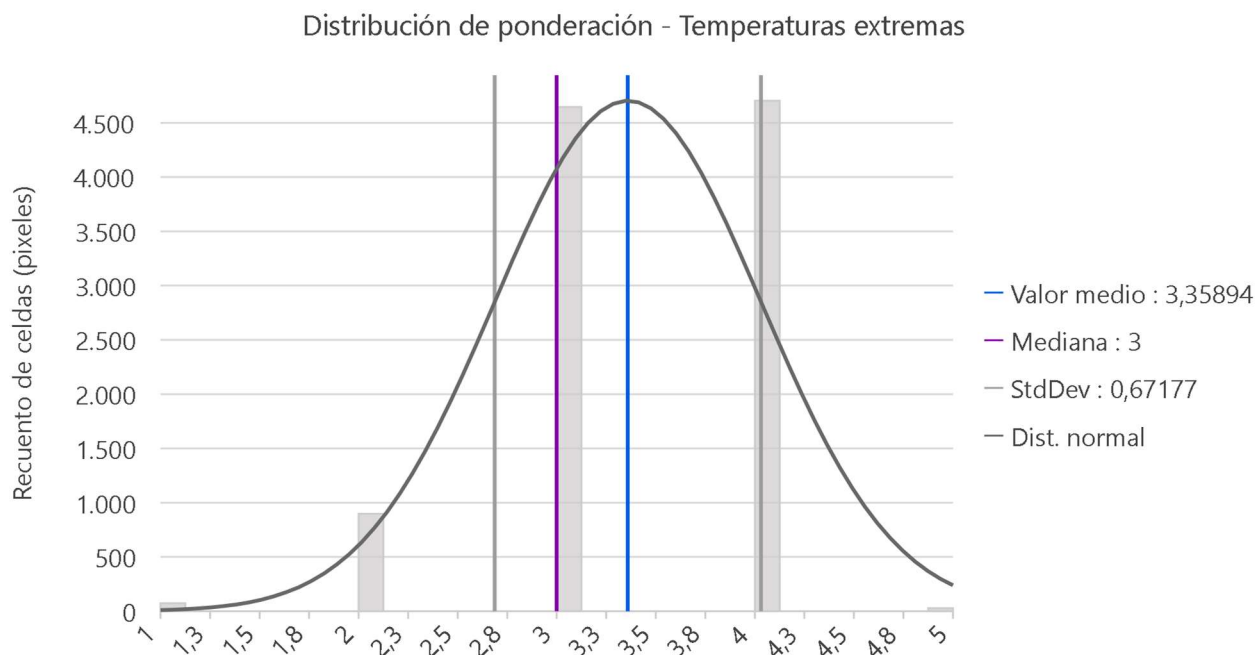


Figura 6.26: Histograma de Distribución para Temperatura Extrema

Fuente: Elaboración propia (2024).

En contraste, el histograma de Temperatura Extrema (Figura 6.26) muestra una clara asimetría positiva. La "cola" de valores extremos que eleva la media no es un ruido estadístico, sino la representación de las "islas de calor" del centro urbano. Esto indica que, si bien el calor es un problema general, su manifestación más severa se concentra en zonas específicas que pueden ser priorizadas para la intervención.

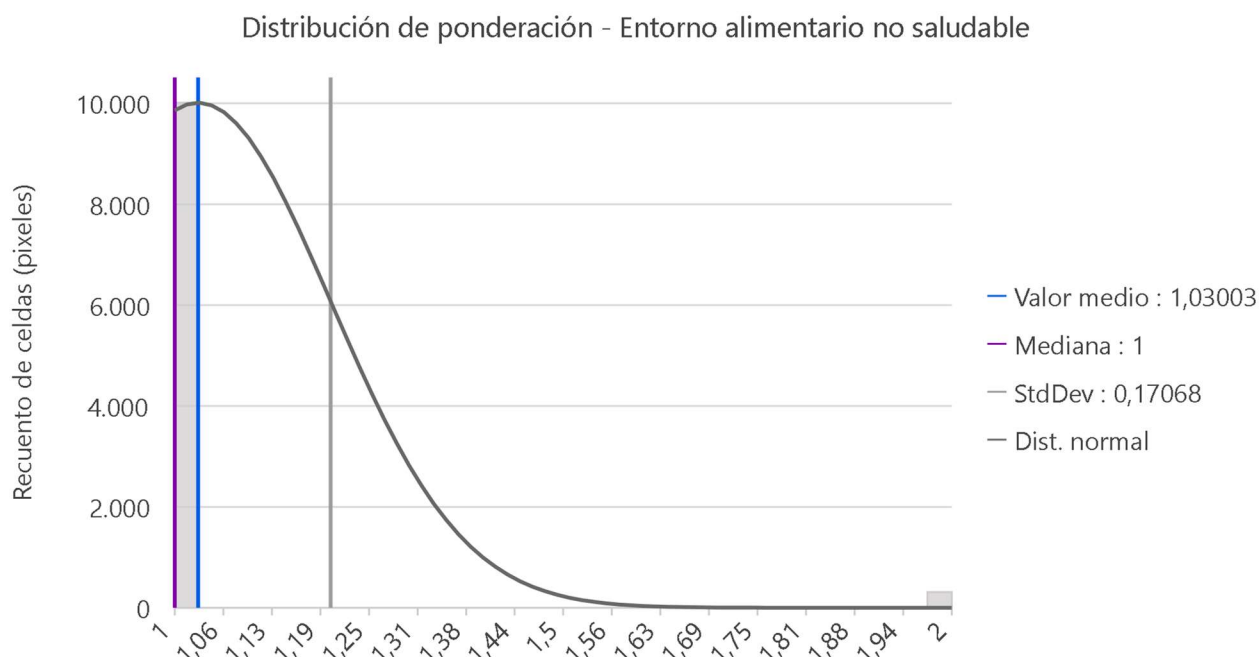


Figura 6.27: Histograma de Distribución para Entorno Alimentario No Saludable

Fuente: Elaboración propia (2024).

Finalmente, el Entorno Alimentario No Saludable (Figura 6.27) presenta el caso más extremo. Con una fortísima asimetría y una desviación estándar mínima, el indicador casi deja de ser una variable para convertirse en una constante. Esto es la representación estadística de un problema de saturación: la exposición a opciones no saludables es prácticamente universal en todo el territorio, lo que confirma de manera contundente la naturaleza obesogénica del entorno.

Este breve análisis estadístico añade una capa de profundidad al diagnóstico espacial, sugiriendo cómo la forma de la distribución de los datos puede revelar dinámicas de polarización, concentración de riesgo o saturación que son fundamentales para una planificación urbana informada y precisa.

Este análisis detallado de cada componente del entorno construido nos ha proporcionado una visión desglosada de las fortalezas, debilidades y paradojas del centro de San José. Habiendo examinado tanto la distribución espacial como la estadística de los indicadores, el siguiente y último paso de este capítulo es integrar todas estas capas de información en un único diagnóstico a través del mapa final del IPCB-THL, del análisis multicriterio.

6.4. Análisis Multicriterio del Potencial Cardiosaludable

La fase final de la aplicación culmina con la integración de los 14 indicadores en un único mapa de síntesis (Figura 6.28). Este diagnóstico espacial, resultado del análisis de superposición ponderada, ofrece una "radiografía" del potencial cardiosaludable del territorio y representa el principal resultado de la aplicación práctica de la herramienta.

A primera vista, el mapa revela que una considerable extensión del área de estudio, principalmente en los distritos de Carmen, Merced y parte de Catedral, se clasifica con un potencial "Saludable", sugiriendo la existencia de condiciones de base favorables. Sin embargo, el aporte más significativo del IPCB-THL es su capacidad para ir más allá de esta visión general y visibilizar con precisión lo que permanece oculto: una "zona de vulnerabilidad acumulada".

El mapa delinea con claridad este foco de "Bajo Potencial" en el suroeste del distrito Hospital. Este hallazgo es de suma relevancia, pues permite interpretar dicha vulnerabilidad no como un problema aislado, sino como la consecuencia espacial de la superposición de múltiples factores de riesgo identificados a lo largo de este

capítulo. Es aquí donde se intersecan el bajo Índice de Desarrollo Social (Figura 6.10), la mayor carga de enfermedad sugerida (Figura 6.11), la más intensa exposición al Efecto Isla de Calor Urbana (Figura 6.13) y una alta exposición a la contaminación acústica (Figura 6.16).

Por tanto, el mapa final del IPCB-THL valida la utilidad de la metodología para traducir una compleja red de variables en un instrumento visual y estratégico. Permite a los planificadores pasar de la identificación de problemas sectoriales (transporte, vivienda, medio ambiente) a la comprensión de la "geografía de la vulnerabilidad acumulada". Identificar este "punto caliente" es fundamental para poder diseñar intervenciones de regeneración urbana que sean integrales, eficientes y, sobre todo, equitativas, dirigiendo los recursos públicos a las zonas y a las poblaciones que enfrentan la mayor carga de riesgo.

Análisis multicriterio

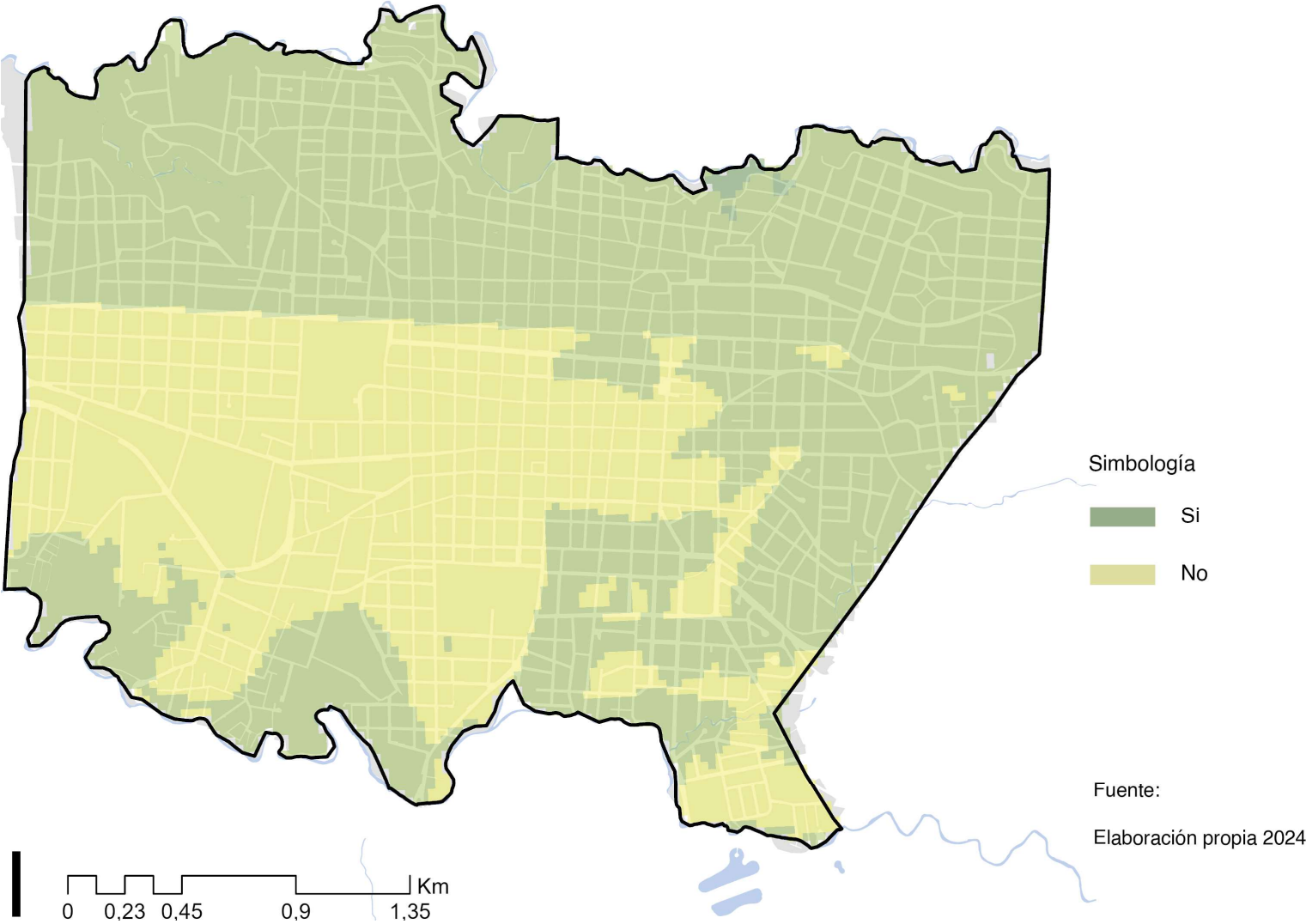


Figura 6.28: Mapa (multicriterio) del Potencial Cardiosaludable (IPCB-THL) en los Distritos Centrales de San José
Fuente: Elaboración propia (2024).

6.5. Conclusión del Capítulo: Diagnostico Espacial y Síntesis de Hallazgos

Este capítulo ha demostrado la operatividad del IPCB-THL y su poder para construir un nuevo diagnóstico del territorio. A través de la aplicación sistemática del índice, se ha transitado desde el análisis de 14 capas de información complejas hasta la generación de una síntesis espacial clara y accionable. El resultado no es simplemente un mapa, sino un entendimiento más profundo de la geografía de la vulnerabilidad urbana, que valida la pertinencia del enfoque contextualizado. Estos hallazgos empíricos constituyen la base fundamental sobre la cual se edificarán la discusión y las conclusiones finales de esta tesis.

7. CAPÍTULO 7. Conclusiones: Síntesis del Recorrido de la Investigación

"La salud no se compra en farmacias, se construye en las ciudades."

Ester Higuera García

Habiendo culminado en el capítulo anterior la aplicación práctica del IPCB-THL y el análisis pormenorizado de sus resultados espaciales, el presente capítulo se dedica a la reflexión y síntesis final de toda la investigación. Se busca trascender la descripción de los hallazgos cartográficos para construir una discusión integral que los conecte con los objetivos y las hipótesis de partida. Este es, por tanto, el espacio donde se interpretan los datos a la luz del marco teórico, se valora el alcance real de la metodología desarrollada y se delinean las implicaciones del estudio para la ciencia y la planificación de ciudades más saludables y equitativas.

7.1. Introducción: Síntesis del Recorrido Metodológico

La presente investigación partió de la constatación de una brecha crítica de conocimiento: la ausencia de una metodología adaptada para evaluar el potencial cardiosaludable de los barrios en el trópico húmedo latinoamericano. Para abordar este vacío, se diseñó un riguroso proceso que transitó desde la construcción de un marco teórico global hasta su validación experta y su aplicación práctica en San José, Costa Rica.

Este capítulo final presenta las conclusiones derivadas de todo este recorrido. Para ello, se discutirán e integrarán los hallazgos principales, se verificarán las hipótesis de partida, se delinearán los aportes y la originalidad de la tesis y, finalmente, se ofrecerá una reflexión sobre el significado de este trabajo y las futuras líneas de investigación que abre.

7.2. Discusión e Integración de los Hallazgos Principales

La aplicación práctica del IPCB-THL en los cuatro distritos centrales de San José no solo ha demostrado la operatividad de la herramienta, sino que ha generado un diagnóstico espacial complejo y multifacético. De la interpretación conjunta de los resultados (Capítulo 6) emergen varios hallazgos clave:

La Geografía de la Vulnerabilidad Acumulada: La Confluencia de Riesgos en el Distrito Hospital

- La aplicación del IPCB-THL sugiere una marcada geografía de la desigualdad en el potencial cardiosaludable del centro de San José. El hallazgo más significativo es la identificación de una zona de "Bajo Potencial" concentrada en el suroeste del distrito Hospital, como lo evidencia el mapa de síntesis final (Figura 6.28).
- Este patrón no parece ser resultado de un único factor, sino de la superposición de múltiples desventajas: este distrito presenta el menor Índice de Desarrollo Social (Figura 6.10), una mayor carga de enfermedad (sugerida por el indicador proxy de Salud Metabólica, Figura 6.11), una intensa exposición al estrés térmico (Figura 6.13) y a la contaminación acústica (Figura 6.16).
- Este hallazgo apoya la tesis de que las condiciones del entorno son un determinante fundamental de la salud, y permite identificar un "punto caliente" de vulnerabilidad acumulada que requiere intervenciones prioritarias e integrales.

La Paradoja del Núcleo Urbano: La Tensión entre Accesibilidad y Hostilidad Ambiental

- Los resultados sugieren una paradoja en el núcleo urbano. Las áreas con mayor accesibilidad a la movilidad (Figura 6.15) y a los servicios sanitarios (Figura 6.19), que teóricamente promoverían la salud, coinciden geográficamente con las zonas de mayor riesgo por contaminación acústica (Figura 6.16), estrés térmico (Figura 6.13) e inseguridad vial en el mapa de accidentes en carretera (Figura 6.22).
- Esto apoya la perspectiva de los expertos (Capítulo 5), quienes argumentaron que la mera existencia de infraestructura es insuficiente si su calidad funcional no es adecuada. La "movilidad activa" no se logra solo

con cobertura, sino con un entorno que la haga segura y, crucialmente para el trópico húmedo, térmicamente confortable.

- Además, el análisis del entorno alimentario (Figuras 6.17 y 6.18) sugiere un entorno abrumadoramente obesogénico, donde la oferta saludable compite en una clara desventaja, haciendo que la elección saludable requiera un esfuerzo consciente y no sea la opción por defecto.

La Primacía del Clima: El Efecto Isla de Calor como Agente Transformador de la Salud

- Un hallazgo central de la aplicación del IPCB-THL es la validación espacial de la hipótesis sobre la primacía del clima. Aunque San José se clasifica como un clima Templado de Montaña (Cwb), el análisis de la Temperatura Extrema (Figura 6.13) revela la existencia de una intensa Isla de Calor Urbana que crea un microclima de "estrés tropical" en el corazón de la ciudad.
- Este "corazón caliente", que se correlaciona inversamente con la distribución de áreas verdes (Figura 6.12), actúa como una barrera formidable para la actividad física y exacerba el riesgo cardiovascular, validando las advertencias de los expertos sobre el confort térmico como un factor no negociable en la planificación de entornos saludables en la región.
- Esto sugiere que cualquier metodología de evaluación que no pondere este factor con la máxima prioridad, está destinada a realizar un diagnóstico incompleto del potencial cardiosaludable en este contexto.

7.3. Verificación de las Hipótesis de la Investigación

El desarrollo de la investigación y el análisis de los resultados presentados en los capítulos precedentes permiten ahora verificar, de manera sistemática, cada una de las hipótesis planteadas al inicio de este estudio:

Hipótesis Central: El diseño y la aplicación de una metodología de evaluación específica para el trópico húmedo latinoamericano, que integre y pondere factores contextuales clave como el confort climático y la calidad funcional del entorno, permite generar un diagnóstico del potencial cardiosaludable de los barrios urbanos que es significativamente más preciso y pertinente que el que ofrecen los marcos de evaluación genéricos.

- Conclusión: Confirmada. La aplicación del IPCB-THL en los distritos centrales de San José (Capítulo 6) ha demostrado que una metodología contextualmente adaptada genera un diagnóstico del potencial cardiosaludable significativamente más preciso y pertinente que los marcos genéricos. La capacidad de la herramienta para identificar "zonas de vulnerabilidad acumulada", invisibles con otros métodos, valida de forma empírica la pertinencia y superioridad del enfoque propuesto.

Hipótesis Secundaria 1: La adaptación de indicadores de salud urbana desarrollados en contextos globales es una condición necesaria pero insuficiente; su pertinencia y poder explicativo en el trópico húmedo latinoamericano dependen de un proceso de validación experta que los pondere y refine según las realidades climáticas y socio-urbanas locales.

- Conclusión: Confirmada. La Fase 2 de validación experta (Capítulo 5) demostró ser una condición indispensable. El consenso de los expertos locales refutó la suficiencia de los indicadores globales al priorizar de forma contundente factores contextuales como el confort térmico y la calidad funcional de la infraestructura, aspectos que la literatura del Norte Global tiende a subestimar.

Hipótesis Secundaria 2: La integración de la perspectiva de expertos locales con la visión estratégica de expertos internacionales proporciona un marco de análisis del entorno construido más robusto y completo, donde el conocimiento local asegura la pertinencia práctica y el internacional aporta un marco teórico-comparativo.

- Conclusión: Confirmada. La robustez del marco final se debe precisamente a la integración sinérgica de perspectivas locales e internacionales, como se evidenció en la Fase 2 (Capítulo 5). Los expertos locales fueron cruciales para asegurar la pertinencia práctica del modelo, aportando un conocimiento profundo sobre realidades climáticas y socio-urbanas que no están presentes en la literatura, como el papel de los mercados informales o las dinámicas de inseguridad.

Por su parte, los expertos internacionales aportaron un marco teórico-comparativo indispensable. Su visión estratégica ayudó a enmarcar los problemas locales dentro de debates globales sobre urbanismo y gobernanza, enriqueciendo el modelo y asegurando su relevancia más allá del caso de estudio. La combinación de ambas perspectivas generó un marco de análisis más completo y robusto.

Hipótesis Secundaria 3: Las características de un entorno construido que promueven la salud cardiovascular se distribuyen de forma heterogénea y desigual en el área de estudio, generando patrones espaciales de vulnerabilidad y oportunidad que pueden ser identificados y mapeados.

- **Conclusión:** Confirmada de forma contundente. El mapeo del IPCB-THL (Capítulo 6) reveló una marcada y desigual distribución de las características que promueven la salud cardiovascular. La identificación de patrones espaciales de vulnerabilidad y oportunidad, con una clara concentración de riesgos en el distrito Hospital, valida empíricamente la existencia de esta heterogeneidad en el territorio.

7.4. Aportes y Originalidad de la Investigación

Se considera que la presente tesis realiza aportes significativos en los ámbitos teórico, metodológico y práctico:

Aporte Teórico-Conceptual:

- El desarrollo del "Urban Obesity Framework" (Capítulo 5), que responde a la fragmentación conceptual de la literatura al sistematizar 145 indicadores dispares en un marco coherente de 23 características clave y 4 dominios.
- La conceptualización del IPCB-THL, que avanza más allá de los marcos genéricos al proponer un modelo de evaluación que integra explícita y ponderadamente los determinantes contextuales del trópico húmedo latinoamericano, especialmente la primacía del confort climático y la calidad funcional del entorno.

Aporte Metodológico:

- El diseño de un proceso metodológico mixto y secuencial (Capítulo 4) que puede servir como modelo para la construcción y adaptación de herramientas de evaluación a otros contextos específicos, combinando el rigor de la revisión global con la pertinencia de la validación experta local.
- La innovación metodológica ante la escasez de datos, demostrada en la construcción ad hoc de una red caminable detallada y una capa de cruces peatonales para San José (Capítulo 6, Sección 6.2.3), una solución replicable en ciudades con brechas de información similares.

- El uso del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) fundamentado en el consenso temático cualitativo de expertos (Capítulo 5, Sección 5.4), un método que dota de objetividad y pertinencia contextual a la ponderación de los indicadores, evitando la aplicación de pesos genéricos no justificados.

Aporte Práctico y Social:

- La generación de un diagnóstico espacial inédito sobre el potencial cardiosaludable en clima tropical húmedo de los cuatro distritos centrales de San José (Capítulo 6), que identifica con precisión "puntos calientes" de vulnerabilidad y puede apoyar la priorización de intervenciones de planificación y salud pública.
- La creación de una herramienta de evaluación (IPCB-THL) transferible y adaptable que, con la debida validación local, puede ser utilizada por municipalidades, ministerios y planificadores en otras ciudades de la región para fundamentar políticas públicas basadas en evidencia.

Publicaciones y Difusión Científica Derivadas de la Tesis:

- La relevancia y originalidad de esta investigación han sido refrendadas a través de su difusión en diversos foros académicos. Los hallazgos de la Fase 1, que culminaron en el desarrollo del marco teórico global, se recogen en el artículo "The Weight of Place-A Relational Framework for Urban Obesity and Heart Health", actualmente en proceso de publicación por la prestigiosa revista Health & Place (Elsevier, Q1 en Geografía y Salud Pública).
- El crucial proceso de validación experta (Fase 2) fue objeto del artículo "Entorno Construido y Salud Cardiovascular en Barrios Urbanos Latinoamericanos: Evaluación Cualitativa y Adaptación de un Marco Conceptual", publicado en la revista Territorios en Formación en diciembre de 2024.
- La aplicación práctica de la herramienta (Fase 3) se plasma en el artículo "Indicadores y geolocalización para evaluar barrios urbanos cardiosaludables: aplicación del IPCB-THL en San José, Costa Rica", actualmente en preparación para su envío a la revista Urbe - Revista Brasileira de Gestão Urbana (indexada en Scopus y DOAJ).
- Adicionalmente, los avances metodológicos han sido presentados en comunicaciones científicas en congresos internacionales de alto nivel como

el ISUF-H en Madrid (2023) y Valencia (2024), consolidando la contribución de la tesis al debate científico actual.

7.5. Limitaciones de la Investigación

Es fundamental reconocer las limitaciones inherentes a este estudio, las cuales orientan futuras investigaciones:

- **Alcance no causal del estudio:** Se debe reiterar que esta tesis es de carácter metodológico, diagnóstico y exploratorio. La aplicación del IPCB-THL ofrece una "fotografía" transversal del entorno y no busca establecer inferencia causal directa entre este y los resultados de salud. Establecer causalidad directa se ve obstaculizado por barreras sistémicas propias de la región, como la **ausencia de datos de salud desagregados a escala local**, una planificación históricamente fragmentada, y la dificultad para la colaboración interdisciplinar entre campos como el urbanismo y la salud pública como se aclara en la sección de limitaciones de la metodología (Sección 4.6).
- **Disponibilidad y calidad de los datos:** A pesar de los esfuerzos por construir datos ad hoc, la aplicación práctica se vio limitada por la disponibilidad y granularidad de los datos secundarios en San José. Esto requirió el uso de indicadores proxy (ej. datos de COVID-19 para salud metabólica), lo que introduce un grado de aproximación.
- **Subjetividad en la ponderación:** Aunque el método AHP se fundamentó en el consenso experto para maximizar la objetividad contextual, la ponderación final refleja las prioridades de dicho panel y podría variar con un grupo diferente.
- **Validación Comunitaria:** La perspectiva de los residentes de los barrios no fue directamente incorporada en esta fase de validación de la herramienta, lo cual constituye una reconocida y valiosa vía para futuras investigaciones.
- **Generalizabilidad:** El IPCB-THL fue calibrado y ponderado para el contexto de San José. Su aplicación en otras ciudades, aunque conceptualmente posible, requeriría una nueva validación y posible recalibración de los pesos para reflejar las realidades locales.

7.6. Futuras Líneas de Investigación

Derivado de las limitaciones y los hallazgos de la tesis, se proponen las siguientes líneas de investigación:

1. La aplicación del IPCB-THL como una herramienta fundacional: es un primer paso para visibilizar interrelaciones complejas e identificar geografías de vulnerabilidad acumulada, sentando así una línea de base indispensable para futuros estudios que sí puedan abordar la causalidad.
2. Validación con la comunidad: Realizar una nueva fase de investigación que incorpore la perspectiva y el conocimiento de los residentes de los barrios estudiados para validar y enriquecer los hallazgos del IPCB-THL.
3. Validación empírica con datos de salud: Aplicar el IPCB-THL en áreas donde sí existan datos de salud georreferenciados a escala fina (ej. prevalencia de obesidad, hipertensión) para analizar estadísticamente la correlación entre el potencial del entorno y los resultados de salud reales.
4. Estudios longitudinales: Realizar un seguimiento en el tiempo para evaluar si los cambios en el entorno construido (ej. la creación de un nuevo parque con diseño bioclimático) se correlacionan con cambios en los indicadores de salud y comportamiento de la población.
5. Aplicación en otras ciudades del trópico húmedo: Replicar la metodología en otras ciudades de LAC para comparar resultados, refinar la herramienta y construir una base de evidencia regional más sólida.
6. Desarrollo de micro-indicadores: Profundizar en la medición de la "calidad funcional", desarrollando auditorías de campo específicas para evaluar con más detalle el confort térmico en rutas peatonales, la calidad real de los espacios verdes, o la calidad del aire en interiores.

7.7. Reflexión Final

En definitiva, esta tesis ha argumentado y demostrado que la planificación de ciudades cardiosaludables en el trópico húmedo latinoamericano no puede ser una simple importación de modelos, sino que exige una profunda "tropicalización" de la mirada y de las herramientas. El Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial (IPCB-THL) no es solo un producto metodológico; es una propuesta para repensar la ciudad desde sus realidades climáticas, sociales y espaciales. Al hacer visibles

las desigualdades enmascaradas y la geografía de la vulnerabilidad acumulada, la herramienta ofrece un soporte para transitar desde una distribución igualitaria de recursos hacia una planificación verdaderamente equitativa: aquella que permite asignar más y mejores intervenciones a quienes más lo necesitan y donde más se necesita.

Se aspira, así, a ofrecer un instrumento robusto que ayude a planificadores, gestores y comunidades hacia la co-creación de barrios más justos, resilientes y, fundamentalmente, más propicios para una vida larga y saludable.

Bibliografía

- Acero Caballero, G., Aguirre Such, J., Arévalo Martín, J., Díaz Rodríguez, P., Romero Fernández de Larrea, I., & Hernández Martínez, P. (2019). *Planificación urbana integral, aprendiendo de Europa* (1st ed., Vol. 1). Paisaje Transversal. <https://paisajetransversal.com/portfolio/manual-de-planificacion-urbana-integral/>
- ACNUR. (2024). *ACNUR: Informe Semestral de Tendencias 2024 / ACNUR*. <https://www.acnur.org/publicaciones/acnur-informe-semestral-de-tendencias-2024>
- Alatorre, J. E., Peres Núñez, W., Bárcena Ibarra, A., & Samaniego, J. (2020). *The climate emergency in Latin America and the Caribbean: The path ahead – resignation or action?* (Issue October). ECLAC. <https://hdl.handle.net/11362/45678>
- Alue, B. A., Salleh Hudin, N., Mohamed, F., Mat Said, Z., & Ismail, K. (2022). Plant Diversity along an Urbanization Gradient of a Tropical City. *Diversity*, 14(12), 1024. <https://doi.org/10.3390/D14121024/S1>
- Amador, J. A., Rivera, E. R., Durán-Quesada, A. M., Mora, G., Sáenz, F., Calderón, B., & Mora, N. (2016). The easternmost tropical Pacific. Part I: A climate review. *Revista de Biología Tropical*, 64(S1), 1-22–1-22. <https://doi.org/10.15517/RBT.V64I1.23407>
- Amorim-Maia, A. T., Anguelovski, I., Connolly, J., & 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>
- An, R., Ji, M., Yan, H., & Guan, C. (2018). Impact of ambient air pollution on obesity: a systematic review. *International Journal of Obesity*, 42(6), 1112–1126. <https://doi.org/10.1038/s41366-018-0089-y>
- Apparicio, P., Cloutier, M. S., & Shearmur, R. (2007). The case of Montréal's missing food deserts: Evaluation of accessibility to food supermarkets.

- International Journal of Health Geographics*, 6. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-6-4>
- Aram, F., Higuera García, E., Solgi, E., & Mansournia, S. (2019). Urban green space cooling effect in cities. *Heliyon*, 5(4), e01339–e01339. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01339>
- Aram, F., Solgi, E., García, E. H., Mosavi, A., & Várkonyi-Kóczy, A. R. (2019). The cooling effect of large-scale urban parks on surrounding area thermal comfort. *Energies*, 12(20), 21. <https://doi.org/10.3390/en12203904>
- Arbuthnott, K., Hajat, S., Heaviside, C., & Vardoulakis, S. (2016). Changes in population susceptibility to heat and cold over time: Assessing adaptation to climate change. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 15(1), 73–93. <https://doi.org/10.1186/S12940-016-0102-7/FIGURES/5>
- Arthurson, K., Lawless, A., & Hammet, K. (2016). Urban Planning and Health: Revitalising the Alliance. *Urban Policy and Research*, 34(1), 4–16. <https://doi.org/10.1080/08111146.2015.1129943>
- Auchincloss, A. H., Diez Roux, A. V., Mujahid, M. S., Shen, M., Bertoni, A. G., & Carnethon, M. R. (2009). Neighborhood resources for physical activity and healthy foods and incidence of type 2 diabetes mellitus: The multi-ethnic study of atherosclerosis. *Archives of Internal Medicine*, 169(18), 1698–1704. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1001/archinternmed.2009.302>
- Avila-Palencia, I., Sánchez, B. N., Rodríguez, D. A., Perez-Ferrer, C., Miranda, J. J., Gouveia, N., Bilal, U., Useche, A. F., Wilches-Mogollon, M. A., Moore, K., Sarmiento, O. L., & Diez Roux, A. V. (2022). Health and Environmental Co-Benefits of City Urban Form in Latin America: An Ecological Study. *Sustainability (Switzerland)*, 14(22), 14715. <https://doi.org/10.3390/SU142214715/S1>
- Badland, H., & Pearce, J. (2019). Liveable for whom? Prospects of urban liveability to address health inequities. *Social Science & Medicine (1982)*, 232, 94–105. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2019.05.001>
- Baker, J. L. (2008). Urban poverty: a global view. In *World Bank Group*. World Bank Group. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/954511468315832363/urban-poverty-a-global-view>
- Baldwin, J. W., Benmarhnia, T., Ebi, K. L., Jay, O., Lutsko, N. J., & Vanos, J. K. (2023). Humidity's Role in Heat-Related Health Outcomes: A Heated Debate.

- Environmental Health Perspectives*, 131(5), 055001.
<https://doi.org/10.1289/EHP11807>
- Banco Mundial. (2019, April 10). *Nature-based Solutions: a Cost-effective Approach for Disaster Risk and Water Resource Management*. Banco Mundial.
<https://www.worldbank.org/en/topic/disasterriskmanagement/brief/nature-based-solutions-cost-effective-approach-for-disaster-risk-and-water-resource-management>
- Baquero Larriva, M. T. (2021). Salud urbana, confort térmico y acústico en espacios públicos exteriores, en el marco de las ciudades amigables con los mayores. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, ISSN 1886-6654, Nº. 135, 2021, Págs. 1-92, 135, 1–92. <https://doi.org/10.20868/ciur.2021.135.532>
- Barton, H. (2013). Sustainable Communities: The Potential for Eco-Neighbourhoods. *Sustainable Communities: The Potential for Eco-Neighbourhoods*, 1–305. <https://doi.org/10.4324/9781315870649>
- Barton, H., & Grant, M. (2006). A health map for the local human habitat. In *The journal of the Royal Society for the Promotion of Health* (Vol. 126, Issue 6, pp. 252–253). <https://doi.org/10.1177/1466424006070466>
- Barton, H., & Grant, M. (2013). Urban Planning for Healthy Cities. *Journal of Urban Health*, 90(S1), 129–141. <https://doi.org/10.1007/s11524-011-9649-3>
- Barton, H., Grant, M., & Guise, R. (2021a). Shaping Neighbourhoods: For Local Health and Global Sustainability. *Shaping Neighbourhoods: For Local Health and Global Sustainability*, 1–418. <https://doi.org/10.4324/9780429321245>
- Barton, H., Grant, M., & Guise, R. (2021b). Shaping Neighbourhoods: For Local Health and Global Sustainability. *Shaping Neighbourhoods: For Local Health and Global Sustainability*, 1–418.
<https://doi.org/10.4324/9780429321245/SHAPING-NEIGHBOURHOODS-HUGH-BARTON-MARCUS-GRANT-RICHARD-GUISE>
- Barton, H., & Tsourou, C. (2013). Healthy urban planning: A WHO guide to planning for people. *Healthy Urban Planning: A WHO Guide to Planning for People*, 1–186. <https://doi.org/10.4324/9780203857755/HEALTHY-URBAN-PLANNING-HUGH-BARTON-CATHERINE-TSOUROU>
- Basu, R., & Samet, J. M. (2002). Relation between Elevated Ambient Temperature and Mortality: A Review of the Epidemiologic Evidence. *Epidemiologic Reviews*, 24(2), 190–202. <https://doi.org/10.1093/EPIREV/MXF007>

- Bengtsson, A., Åshage, A., & Grahn, P. (2024). Designing urban green spaces supporting health and recovery. *Creating Urban and Workplace Environments for Recovery and Well-Being*, 61–82. <https://doi.org/10.4324/9781003435471-5>
- Berisha, V., Hondula, D., Roach, M., White, J. R., McKinney, B., Bentz, D., Mohamed, A., Uebelherr, J., & Goodin, K. (2017). Assessing Adaptation Strategies for Extreme Heat: A Public Health Evaluation of Cooling Centers in Maricopa County, Arizona. *Weather, Climate, and Society*, 9(1), 71–80. <https://doi.org/10.1175/WCAS-D-16-0033.1>
- BID-MSJ. (2019). *SAN JOSÉ VIVE: Regenerando el Centro (Plan 4D-2050) Plan Maestro de Regeneración Urbana y Reconversión Productiva de los Cuatro Distritos Centrales de San José, Costa Rica* (p. 83). Municipalidad de San José.
- Bilal, U., Díez, J., Alfayate, S., Gullón, P., Del Cura, I., Escobar, F., Sandín, M., & Franco, M. (2016). Population cardiovascular health and urban environments: The Heart Healthy Hoods exploratory study in Madrid, Spain. *BMC Medical Research Methodology*, 16(1), 1–12. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1186/s12874-016-0213-4>
- Bilal, U., Hessel, P., Perez-Ferrer, C., Michael, Y. L., Alfaro, T., Tenorio-Mucha, J., Friche, A. A. L., Pina, M. F., Vives, A., Quick, H., Alazraqui, M., Rodriguez, D. A., Miranda, J. J., Díez-Roux, A. V., Alazraqui, M., Spinelli, H., Guevel, C., Di Cecco, V., Tisnés, A., ... Bolinaga, A. (2021). Life expectancy and mortality in 363 cities of Latin America. *Nature Medicine*, 27(3), 463–470. <https://doi.org/10.1038/S41591-020-01214-4>
- Bird, E. L., Ige, J. O., Pilkington, P., Pinto, A., Petrokofsky, C., & Burgess-Allen, J. (2018). Built and natural environment planning principles for promoting health: An umbrella review. *BMC Public Health*, 18(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/S12889-018-5870-2/TABLES/2>
- Bivoltsis, A., Cervigni, E., Trapp, G., Knuiman, M., Hooper, P., & Ambrosini, G. L. (2018). Food environments and dietary intakes among adults: Does the type of spatial exposure measurement matter? A systematic review. *International Journal of Health Geographics*, 17(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/S12942-018-0139-7/TABLES/3>
- Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., De Onis, M., Ezzati, M., Grantham-Mcgregor, S., Katz, J., Martorell, R., & Uauy, R. (2013).

- Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet*, 382(9890), 427–451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X/ASSET/EEB37B1B-870D-4DED-A4E8-35EF83555645/MAIN.ASSETS/GR3.JPG](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X/ASSET/EEB37B1B-870D-4DED-A4E8-35EF83555645/MAIN.ASSETS/GR3.JPG)
- Bouwer, L. M. (2019). *Observed and Projected Impacts from Extreme Weather Events: Implications for Loss and Damage*. 63–82. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72026-5_3
- Bowler, D. E., Buyung-Ali, L., Knight, T. M., & Pullin, A. S. (2010). Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning*, 97(3), 147–155. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2010.05.006>
- Braun, V., Clarke, V., Hayfield, N., & Terry, G. (2019). Thematic analysis. *Handbook of Research Methods in Health Social Sciences*, 843–860. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-10-5251-4_103
- Brondeel, R., Weill, A., Thomas, F., & Chaix, B. (2014). Use of healthcare services in the residence and workplace neighbourhood: The effect of spatial accessibility to healthcare services. *Health & Place*, 30, 127–133. <https://doi.org/10.1016/J.HEALTHPLACE.2014.09.004>
- Brownson, R. C., Hoehner, C. M., Day, K., Forsyth, A., & Sallis, J. F. (2009). Measuring the Built Environment for Physical Activity: State of the Science. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(4), S99-S123.e12. <https://doi.org/10.1016/J.AMEPRE.2009.01.005>
- Bullard, R. D. (1993). Anatomy of environmental racism and the environmental justice movement. In *Confronting environmental racism: Voices from the grassroots* (Vol. 15, pp. 15–39). South End Press Boston, MA.
- Cabos, W., Sein, D. V., Durán-Quesada, A., Liguori, G., Koldunov, N. V., Martínez-López, B., Alvarez, F., Sieck, K., Limareva, N., & Pinto, J. G. (2019). Dynamical downscaling of historical climate over CORDEX Central America domain with a regionally coupled atmosphere–ocean model. *Climate Dynamics*, 52(7–8), 4305–4328. <https://doi.org/10.1007/S00382-018-4381-2/FIGURES/16>
- Caminade, C., McIntyre, K. M., & Jones, A. E. (2019). Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1436(1), 157–173. <https://doi.org/10.1111/NYAS.13950>

- Campbell, J. D., Taylor, M. A., Bezanilla-Morlot, A., Stephenson, T. S., Centella-Artola, A., Clarke, L. A., & Stephenson, K. A. (2021). Generating Projections for the Caribbean at 1.5, 2.0 and 2.5 °C from a High-Resolution Ensemble. *Atmosphere* 2021, Vol. 12, Page 328, 12(3), 328. <https://doi.org/10.3390/ATMOS12030328>
- Carleton, T. A., & Hsiang, S. M. (2016). Social and economic impacts of climate. *Science*, 353(6304), aad9837–aad9837. <https://doi.org/https://doi.org/10.1126/science.aad9837>
- Carleton, T. A., Jina, A., Delgado, M. T., Greenstone, M., Houser, T., Hsiang, S. M., Hultgren, A., Kopp, R. E., McCusker, K. E., Nath, I. B., Rising, J., Rode, A., Seo, H. K., Viaene, A., Yuan, J., & Zhang, A. T. (2020). *Valuing the Global Mortality Consequences of Climate Change Accounting for Adaptation Costs and Benefits* (Vol. 2018). AGUFM. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.3386/w27599>
- Carmichael, L., Barton, H., Gray, S., Lease, H., & Pilkington, P. (2012). Integration of health into urban spatial planning through impact assessment: Identifying governance and policy barriers and facilitators. *Environmental Impact Assessment Review*, 32(1), 187–194. <https://doi.org/10.1016/J.EIAR.2011.08.003>
- CDC. (2015, July 12). *The Built Environment Assessment Tool Manual / DNPAO / CDC*. CDC,Actividad Física. <https://www.cdc.gov/physicalactivity/resources/built-environment-assessment/>
- Cebrecos, A., Escobar, F., Borrell, L. N., Díez, J., Gullón, P., Sureda, X., Klein, O., & Franco, M. (2019). A multicomponent method assessing healthy cardiovascular urban environments: The Heart Healthy Hoods Index. *Health & Place*, 55(November 2018), 111–119. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.11.010>
- Centre for Active Design NYC. (2010). *ACTIVE DESIGN GUIDELINES: PROMOTING PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH IN DESIGN, The NYC Department of City Planning*. <https://www.nyc.gov/site/planning/plans/active-design-guidelines/active-design-guidelines.page>
- Centre for Active Design NYC. (2013). *Active Design Guidelines, Department of City Planning*. The NYC Department of City Planning.

- César Fernández-Travieso, J. (2016). Síndrome Metabólico y Riesgo Cardiovascular. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 47(2), 106–119.
- Chang, A. Y., Tan, A. X., Nadeau, K. C., & Odden, M. C. (2022). Aging Hearts in a Hotter, More Turbulent World: The Impacts of Climate Change on the Cardiovascular Health of Older Adults. *Current Cardiology Reports*, 24(6), 749–760. <https://doi.org/10.1007/S11886-022-01693-6/FIGURES/1>
- Chaparro, R., Melendi, S., Santero, M., Seijo, M., Elorriaga, N., Belizan, M., Rubinstein, A., & Irazola, V. (2020). A review of assessment indicators used by Healthy Municipalities and Communities Program in Latin America and the Caribbean region. *Health Promotion International*, 35(4), 714–729. <https://doi.org/10.1093/HEAPRO/DAZ059>
- Cities Alliance, & UNOPS. (2021). An international review of slum upgrading practices – Lessons learned and remaining challenges of projects and programs | Cities Alliance. In *Cities Alliance*. <https://www.citiesalliance.org/themes/slums-and-slum-upgrading>
- Cities Alliance, & UNOPS. (2024). *Nueva Plataforma de Prácticas del Hábitat Urbano toma forma en América Latina* / Cities Alliance. Cities Alliance. <https://www.citiesalliance.org/nueva-plataforma-de-pr%C3%A1cticas-del-h%C3%A1bitat-urbano-toma-forma-en-am%C3%A9rica-latina>
- City Futures Research Centre, & University of New South Wales. (2016). *Healthy Neighbourhood Audit Instrument* (Issue September). https://cityfutures.ad.unsw.edu.au/documents/372/Renwick_Audit_report.pdf
- Cole, R., Simpson, C. H., Ferguson, L., Symonds, P., Taylor, J., Heaviside, C., Murage, P., Macintyre, H. L., Hajat, S., Mavrogianni, A., & Davies, M. (2024). A population-level framework to estimate unequal exposure to indoor heat and air pollution. *Buildings & Cities*, 5(1). <https://doi.org/10.5334/BC.425>
- Colquhoun, H. L., Levac, D., O'Brien, K. K., Straus, S., Tricco, A. C., Perrier, L., Kastner, M., & Moher, D. (2014). Scoping reviews: Time for clarity in definition, methods, and reporting. In *Journal of Clinical Epidemiology* (Vol. 67, Issue 12, pp. 1291–1294). Elsevier Inc. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2014.03.013>

- Corburn, J. (2017). Equitable and Healthy City Planning: Towards Healthy Urban Governance in the Century of the City. In *Healthy Cities* (pp. 31–41). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6694-3_2
- Corvalán, C., Garmendia, M. L., Jones-Smith, J., Lutter, C. K., Miranda, J. J., Pedraza, L. S., Popkin, B. M., Ramirez-Zea, M., Salvo, D., & Stein, A. D. (2017). Nutrition status of children in Latin America. *Obesity Reviews*, 18(July), 7–18. <https://doi.org/10.1111/obr.12571>
- Costello, A., Abbas, M., Allen, A., Ball, S., Bell, S., Bellamy, R., Friel, S., Groce, N., Johnson, A., Kett, M., Lee, M., Levy, C., Maslin, M., McCoy, D., McGuire, B., Montgomery, H., Napier, D., Pagel, C., Patel, J., & Patterson, C. (2009). Managing the Health Effects of Climate Change. *The Lancet*, 373(9676), 1693–1733. [https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60935-1](https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60935-1)
- Cozens, P. M., Saville, G., & Hillier, D. (2005). Crime prevention through environmental design (CPTED): A review and modern bibliography. *Property Management*, 23(5), 328–356. <https://doi.org/10.1108/02637470510631483/FULL/XML>
- Crawford, L. E. (2009). Conceptual Metaphors of Affect. *Emotion Review*, 1(2), 129–139. <https://doi.org/10.1177/1754073908100438>
- Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003a). Advanced mixed. *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*, 209. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=F8BFOM8DCKoC&oi=fnd&pg=PA209&ots=gXbSvBqzPk&sig=DL5PsJrGOYNoWABwvHFQezymDRU#v=onepage&q&f=false>
- Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003b). Advanced mixed. *Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*, 209.
- Crimarco, A., Landry, M. J., & Gardner, C. D. (2021). Ultra-processed Foods, Weight Gain, and Co-morbidity Risk. *Current Obesity Reports*, 11(3), 80. <https://doi.org/10.1007/S13679-021-00460-Y>
- Dahlgren, G., & Whitehead, M. (1991). *Policies and strategies to promote social equity in health*.
- D'Alessandro, D. (2020). Urban public health, a multidisciplinary approach. *Green Energy and Technology*, 1–8. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49446-9_1/

- Darrel J., Harlan, S., Stefanov, W. ., & Martin, C. (2011). Ecosystem services and urban heat riskscape moderation: water, green spaces, and social inequality in Phoenix, USA. *Ecological Applications*, 21(7), 2637–2651. <https://doi.org/10.1890/10-1493.1>
- Dauden, F., Echavarri, J., & Schettino, M. (2014a). *La Ciudad Paseable* (C. de E. y E. de O. Públicas, Ed.; Madrid).
- Dauden, F., Echavarri, J., & Schettino, M. (2014b). *La Ciudad Paseable* (C. de E. y E. de O. Públicas, Ed.; Madrid).
- De Leeuw, E., & Simos, J. (2017). *Healthy cities: the theory, policy, and practice of value-based urban planning*. Springer. <https://doi.org/DOI: 10.1007/978-1-4939-6694-3>
- Dhawan, P. (2020, January). Impact of Sedentary Lifestyle on Teenagers 13-25 Years in Urban Households. *Health Care: Current Reviews*, 08(01), 1–11. <https://doi.org/10.35248/2375-4273.20.8.247>
- Díez, E., Aviñó, D., Paredes-Carbonell, J. J., Segura, J., Suárez, Ó., Gerez, M. D., Pérez, A., Daban, F., & Camprubí, L. (2016). Una buena inversión: la promoción de la salud en las ciudades y en los barrios. *Gaceta Sanitaria*, 30, 74–80. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.04.015>
- Diez Roux, A. V. (2007). Integrating Social and Biologic Factors in Health Research: A Systems View. *Annals of Epidemiology*, 17(7), 569–574. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2007.03.001>
- Diffenbaugh, N. S., & Burke, M. (2019). Global warming has increased global economic inequality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(20), 9808–9813. <https://doi.org/10.1073/pnas.1816020116>
- Diffenbaugh, N. S., Singh, D., Mankin, J. S., Horton, D. E., Swain, D. L., Touma, D., Charland, A., Liu, Y., Haugen, M., Tsiang, M., & Rajaratnam, B. (2017). Quantifying the influence of global warming on unprecedented extreme climate events. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(19), 4881–4886. https://doi.org/10.1073/PNAS.1618082114/SUPPL_FILE/PNAS.201618082SI.PDF
- Ding, D., Carson, V., Hunter, R. F., Jáuregui, A., Kolbe-Alexander, T., Lee, E. Y., Mair, J. L., Mielke, G. I., Oyeyemi, A. L., Varela, A. R., Salvo, D., Siefken, K., Tassitano, R. M., van Sluijs, E., & Hallal, P. C. (2022). Science has no Borders,

- so Should Scientific Publishing: A Position Statement from the Journal of Physical Activity and Health. *Journal of Physical Activity and Health*, 19(12), 809–810. <https://doi.org/10.1123/JPAH.2022-0570>
- Dirección de planificación y Evaluación Urbano. (2016). *DIAGNÓSTICO CANTONAL MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN*.
- Drewnowski, A., & Specter, S. E. (2004). Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(1), 6–16. <https://doi.org/10.1093/AJCN/79.1.6>
- Eccles, R., Zhang, H., & Hamilton, D. (2019). A review of the effects of climate change on riverine flooding in subtropical and tropical regions. *Journal of Water and Climate Change*, 10(4), 687–707. <https://doi.org/10.2166/WCC.2019.175>
- ECKSTEIN, D., KÜNZEL, V., & SCHÄFER, L. (2021). Global climate risk index 2021. *Germanwatch e.V.*, 28. [https://germanwatch.org/sites/default/files/Global Climate Risk Index 2021_2.pdf](https://germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%2021_2.pdf)
- ECLAC, UN. (2022). *Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), Social Panorama of Latin America and the Caribbean*. 255. <https://digitallibrary.un.org/record/4005059>
- Elsey, H., Thomson, D. R., Lin, R. Y., Maharjan, U., Agarwal, S., & Newell, J. (2016). Addressing Inequities in Urban Health: Do Decision-Makers Have the Data They Need? Report from the Urban Health Data Special Session at International Conference on Urban Health Dhaka 2015. *Journal of Urban Health*, 93(3), 526–537. <https://doi.org/10.1007/S11524-016-0046-9/FIGURES/1>
- Endocrinology, T. L. D. &. (2022). Long COVID: the elephant in the room. In *The Lancet Diabetes and Endocrinology* (Vol. 10, Issue 5, p. 297). Elsevier Ltd. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00111-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00111-5)
- EPA. (2024, October 7). *Reduce Heat Islands / US Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos EPA*. <https://www.epa.gov/green-infrastructure/reduce-heat-islands>

- Fagliano, J. A., & Diez Roux, A. V. (2018). Climate change, urban health, and the promotion of health equity. *PLOS Medicine*, 15(7), e1002621. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002621>
- Fallmann, J., Forkel, R., & Emeis, S. (2016). Secondary effects of urban heat island mitigation measures on air quality. *Atmospheric Environment*, 125, 199–211. <https://doi.org/10.1016/J.ATMOENV.2015.10.094>
- FAO. (2021). *Corredor Seco / Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe / Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. FAO Prioridades Regionales. <https://www.fao.org/americas/prioridades/corredor-seco/es/>
- FAO, FIDA, OMS, P. y U. (2020). Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020. Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables. Roma, FAO. In *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2020* (p. 44). <https://doi.org/https://doi.org/10.4060/ca9699es>
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2022). In Brief to The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. In *In Brief to The State of Food Security and Nutrition in the World 2022*. FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO; <https://doi.org/10.4060/cc0640en>
- Fariña, J., Higuera, E., Román, E., & Pozo, E. (2022). *Guía para planificar ciudades saludables*. Ministerio de Sanidad, FEMP. Madrid. ISBN: 97884-09-41404-8. Depósito legal: M-15083-2022. NIPO: 133-22-093-7. Guía para planificar ciudades saludables <https://www.sanidad.gob.es/Estrategia/docs>
- Fariña, J., & Naredo, J. (2010). Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español. In *2nd National Congress on Energy and Space* (Vol. 72, Issue 271). Centro de publicaciones del Ministerio de la Vivienda. <https://www.fomento.gob.es/arquitectura-vivienda-y-suelo/urbanismo-y-politica-de-suelo/urbanismo-y-sostenibilidad-urbana/libro-blanco-de-la-sostenibilidad-en-el-planeamiento-urbanistico-espanol>
- Fariña Tojo, J. (2022, September 7). *Metodología Para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo*. Evaluación Cualitativa. M. Medrano, Entrevistador.
- Ferrari, G. L. de M., Afshin, A., Sur, P. J., Fay, K. A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J. S., Mullany, E. C., Abate, K. H., Abbafati, C., Abebe, Z., Afarideh,

- M., Aggarwal, A., Agrawal, S., Akinyemiju, T., Alahdab, F., Bacha, U., Bachman, V. F., Badali, H., ... Murray, C. J. L. (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, *393*(10184), 1958–1972. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)
- Feuillet, T., Charreire, H., Roda, C., Ben Rebah, M., Mackenbach, J. D., & Compernelle, S. (2016). Neighbourhood typology based on virtual audit of environmental obesogenic characteristics. *Obes Rev*, *17*. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1111/obr.12378>
- Field, C. B., Barros, V., Stocker, T. F., & Dahe, Q. (2012). *IPCC, 2012: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf
- Fisberg, M., Kovalskys, I., Salas, G. G., Pareja Torres, R. G., Yépez García, M. C., Cortés Sanabria, L. Y., Herrera-Cuenca, M., Rigotti, A., Guajardo, V., Zimberg, I. Z., Previdelli, A. N., Moreno, L. A., Pratt, M., Koletzko, B., Tucker, K. L., & ELANS Study Group. (2017). Developing a cooperative multicenter study in Latin America: Lessons learned from the Latin American Study of Nutrition and Health Project. *Revista Panamericana de Salud Pública*, *41*, 1. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.111>
- Franco, M., Bilal, U., & Diez-Roux, A. V. (2015). Preventing non-communicable diseases through structural changes in urban environments. *Journal of Epidemiology and Community Health*, *69*(6), 509–511. <https://doi.org/10.1136/jech-2014-203865>
- Fuster, V., Castellano, J. M., Narula, J., & Castillo, J. (2014a). Promoción de la salud cardiovascular global: estrategias, retos y oportunidades. *Revista Espanola de Cardiologia*, *67*(9), 724–730. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2014.01.024>
- Fuster, V., Castellano, J. M., Narula, J., & Castillo, J. (2014b). Promoción de la salud cardiovascular global: estrategias, retos y oportunidades. *Revista Espanola de Cardiologia*, *67*(9), 724–730. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2014.01.024>

- Galea, S., Ompad, D. C., & Vlahov, D. (2007). Urban Health Issues. In *Encyclopedia of Epidemiology* (pp. 1058–1063). Sage. <http://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/63455>
- Galea, S., & Vlahov, D. (2005a). Urban health: Evidence, challenges, and directions. *Annual Review of Public Health*, 26(Volume 26, 2005), 341–365. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.PUBLHEALTH.26.021304.144708/CITE/REFWORKS>
- Galea, S., & Vlahov, D. (2005b). URBAN HEALTH: Evidence, Challenges, and Directions. *Annual Review of Public Health*, 26(1), 341–365. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.26.021304.144708>
- Gamero-Salinas, J. C., Monge-Barrio, A., & Sánchez-Ostiz, A. (2020). Overheating risk assessment of different dwellings during the hottest season of a warm tropical climate. *Building and Environment*, 171, 106664. <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2020.106664>
- Gamero-Salinas, J., Monge-Barrio, A., Kishnani, N., López-Fidalgo, J., & Sánchez-Ostiz, A. (2021). Passive cooling design strategies as adaptation measures for lowering the indoor overheating risk in tropical climates. *Energy and Buildings*, 252, 111417. <https://doi.org/10.1016/J.ENBUILD.2021.111417>
- García-González, M. C., Higuera García, E., Gallego Gamazo, C., Pozo Menéndez, E., & Román López, E. (2022). Prevención en salud desde el diseño del espacio público. El proyecto URB_HealthS como experiencia de transferencia de conocimiento. *Ciudades*, 25, 59–78. <https://doi.org/10.24197/ciudades.25.2022.59-78>
- Gatzweiler, F. W. (2020). *Advancing Urban Health and Wellbeing Through Collective and Artificial Intelligence: A Systems Approach 3.0* (pp. 33–38). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1380-0_6
- Gatzweiler, F. W., Reis, S., Zhang, Y., & Jayasinghe, S. (2017). Lessons from complexity science for urban health and well-being. *Cities & Health*, 1(2), 210–223. <https://doi.org/10.1080/23748834.2018.1448551>
- Giles-Corti, B., Broomhall, M. H., Knuiman, M., Collins, C., Douglas, K., Ng, K., Lange, A., & Donovan, R. J. (2005). Increasing walking: How important is distance to, attractiveness, and size of public open space? *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2), 169–176. <https://doi.org/10.1016/J.AMEPRE.2004.10.018>

- Giles-Corti, B., Vernez-Moudon, A., Reis, R., Turrell, G., Dannenberg, A. L., Badland, H., Foster, S., Lowe, M., Sallis, J. F., Stevenson, M., & Owen, N. (2016). City planning and population health: a global challenge. *The Lancet*, 388(10062), 2912–2924. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30066-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30066-6)
- Gilmore, A. B., Fabbri, A., Baum, F., Bertscher, A., Bondy, K., Chang, H. J., Demaio, S., Erzse, A., Freudenberg, N., Friel, S., Hofman, K. J., Johns, P., Abdool Karim, S., Lacy-Nichols, J., de Carvalho, C. M. P., Marten, R., McKee, M., Petticrew, M., Robertson, L., ... Thow, A. M. (2023). Defining and conceptualising the commercial determinants of health. *The Lancet*, 401(10383), 1194–1213. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00013-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00013-2)
- Giorgi, F. (2006). Climate change hot-spots. *Geophysical Research Letters*, 33(8), 8707. <https://doi.org/10.1029/2006GL025734>
- Glanz, K., Handy, S. L., Henderson, K. E., Slater, S. J., Davis, E. L., & Powell, L. M. (2016). Built environment assessment: Multidisciplinary perspectives. *SSM - Population Health*, 2, 24–31. <https://doi.org/10.1016/J.SSMPH.2016.02.002>
- Gómez, G., Quesada, D., & Monge Rojas, R. (2020a). Anthropometric profile and prevalence of overweight and obesity in costa rican urban population (Aged 20-65 years old) by sex group: Results from the latin american study of nutrition and health. *Nutricion Hospitalaria-Epidemiología y Dietética*, 37(3), 534–542. <https://doi.org/https://doi.org/10.20960/nh.02899>
- Gómez, G., Quesada, D., & Monge Rojas, R. (2020b). Anthropometric profile and prevalence of overweight and obesity in costa rican urban population (Aged 20-65 years old) by sex group: Results from the latin american study of nutrition and health. *Nutricion Hospitalaria-Epidemiología y Dietética*, 37(3), 534–542. <https://doi.org/10.20960/nh.02899>
- Gómez, G., Quesada, D., & Monge Rojas, R. (2020c). Anthropometric profile and prevalence of overweight and obesity in costa rican urban population (Aged 20-65 years old) by sex group: Results from the latin american study of nutrition and health. *Nutricion Hospitalaria-Epidemiología y Dietética*, 37(3), 534–542. <https://doi.org/https://doi.org/10.20960/nh.02899>
- Grant, M. (2015). European Healthy City Network Phase V: patterns emerging for healthy urban planning. *Health Promotion International*, 30(suppl 1), i54–i70. <https://doi.org/10.1093/heapro/dav033>

- Grant, M. (2019). Planning for Healthy Cities. In M. Nieuwenhuijsen & H. Khreis (Eds.), *Integrating Human Health into Urban and Transport Planning* (pp. 221–250). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74983-9_12
- Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91–108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- Griffith, D. A. (2018). Uncertainty and Context in Geography and GIScience: Reflections on Spatial Autocorrelation, Spatial Sampling, and Health Data. *Annals of the American Association of Geographers*, 108(6), 1499–1505. <https://doi.org/10.1080/24694452.2017.1416282>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864), 756–760. https://doi.org/10.1126/SCIENCE.1150195/SUPPL_FILE/GRIMM.SOM.REV.PDF
- Gropper, S. S. (2023). The Role of Nutrition in Chronic Disease. *Nutrients*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/NU15030664>
- Grullón – Penkova, I. F., Zimmerman, J. K., & González, G. (2020). Green roofs in the tropics: design considerations and vegetation dynamics. *Heliyon*, 6(8). <https://doi.org/10.1016/J.HELİYON.2020.E04712>
- Gurrutxaga, M. (2019). Geografía de la salud: aplicaciones en la planificación territorial y urbana. *Estudios Geográficos*, 80(286), e007–e007. <https://doi.org/10.3989/ESTGEOGR.201927.007>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Haberl, H., Wiedenhofer, D., Pauliuk, S., Krausmann, F., Müller, D. B., & Fischer-Kowalski, M. (2019). Contributions of sociometabolic research to sustainability science. *Nature Sustainability*, 2(3), 173–184. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1038/s41893-019-0225-2>

- Hankey, S., & Marshall, J. D. (2017). Urban Form, Air Pollution, and Health. *Current Environmental Health Reports*, 4(4), 491–503. <https://doi.org/10.1007/S40572-017-0167-7/TABLES/3>
- Harding, S., Bird, G., Losos, E., Aderolili, R., & Hotez, P. (2016). International Day of the Tropics: Towards a Better Global Future. *ETropic: Electronic Journal of Studies in the Tropics*, 15(2). <https://doi.org/10.25120/ETROPIC.15.2.2016.3538>
- Harding, S., McComiskie, R., Wolff, M., Trewin, D., Hunter, S., Edelman, A., Gedling, A., Konovalov, E., Penny, A., Roberts, N., Templeman, S., Ziembicki, M., Duke, N., Jerry, D., Ketheesan, N., Laurance, W., Mahdi, A., Shields, L., Warner, J., ... Zellar, D. (2014a). 2014 State of the Tropics. James Cook University, Australia. *Estado de Los Trópicos*, 243. <https://www.jcu.edu.au/state-of-the-tropics/publications/2014-state-of-the-tropics-report>
- Harding, S., McComiskie, R., Wolff, M., Trewin, D., Hunter, S., Edelman, A., Gedling, A., Konovalov, E., Penny, A., Roberts, N., Templeman, S., Ziembicki, M., Duke, N., Jerry, D., Ketheesan, N., Laurance, W., Mahdi, A., Shields, L., Warner, J., ... Zellar, D. (2014b). 2014 State of the Tropics. James Cook University, Australia. *Estado de Los Trópicos*, 243. <https://www.jcu.edu.au/state-of-the-tropics/publications/2014-state-of-the-tropics-report>
- Harding, S., Penny, A., Templeman, S., McKenzie, M., Tello Toral, D., Hunt Case Studies -Mamadou Diakhite, E., Nhlapo, T., Mawoko, D., Vergnani Chimwemwe Chamdimba, L., Diop, H., Kalanzi, B., Touitha, Y., Archer, C., Jackson, A., McHugh, J., Chang, O., Mohamed, A., Hunter, E., Charlson, F., ... McComiskie, R. (2020). *State of the Tropics 2020 Report*. https://www.jcu.edu.au/__data/assets/pdf_file/0004/1271956/State-of-the-Tropics-2020-Summary.pdf
- HARDING, S., PENNY, A., & ZIEMBICKI, M. (2019). *State of the Tropics (2019) Health in the Tropics. James Cook University, Townsville, Australia*. James Cook University on behalf of the State of the Tropics Leadership Group. https://www.jcu.edu.au/__data/assets/pdf_file/0012/864993/SOTT-Health-Report-2019-Webv02.pdf
- Hardoy, J., & Romero Lankao, P. (2011). Latin American cities and climate change: challenges and options to mitigation and adaptation responses. *Current*

- Opinion in Environmental Sustainability*, 3(3), 158–163.
<https://doi.org/10.1016/J.COSUST.2011.01.004>
- Hardoy, J., & Satterthwaite, D. (2014). Squatter Citizen. In *Squatter Citizen: Life in the Urban Third World*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315070193>
- Harris-Roxas, B., & Harris, E. (2011). Differing forms, differing purposes: A typology of health impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 31(4), 396–403. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2010.03.003>
- Hartig, T., Mitchell, R., De Vries, S., & Frumkin, H. (2014). Nature and health. *Annual Review of Public Health*, 35(Volume 35, 2014), 207–228. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PUBLHEALTH-032013-182443/1>
- Higueras, E. (2009). *El reto de la ciudad habitable y sostenible*. DAPP Pamplona.
- Higueras, E. (2015). Barrios saludables. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 100, 58–63. <https://doi.org/10.20868/ciur.2015.100.3164>
- Higueras García, E., & Ezquiaga Domínguez, J. M. (2022). Barrios saludables, desde la renovación y el diseño de su espacio público. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 54(M), 113–130. <https://doi.org/10.37230/CYTET.2022.M22.5>
- Higueras García, E., Román López, E., Pozo Menéndez, E., Gallego Gamazo, C., Garcia Gonzalez, M. C., Lamíquiz Daudén, F., Fariña Tojo, J., Gallardo Pino, C., Elosegui Gurmendi, U., Ramasco Gutiérrez, M., Sainz, S., & Conde Gutiérrez del Álamo, F. (2021). *Sostenibilidad, urbanismo y salud caso de estudio en Alcorcón, Madrid*. 116.
- Hobbs, M., Griffiths, C., Green, M. A., Jordan, H., Saunders, J., & McKenna, J. (2017). Associations between the combined physical activity environment, socioeconomic status, and obesity: a cross-sectional study. *Perspectives in Public Health*, 138(3), 169–172. <https://doi.org/10.1177/1757913917748353>
- Hoegh-Guldberg, O., Jacob, D., Taylor, M., Bindi, M., Abdul Halim, S., Achlatis Australia, M., Alexander, L. V, Allen, M. R., Berry, P., Boyer, C., Brilli, L., Buckeridge, M., Byers Austria, E., Antonio Marengo Brazil, J., Pereira, J., Sherstyukov, B., & Jacob, D. (2021). Impacts of 1.5°C global warming on natural and human systems. *Panel Intergubernamental Sobre Cambio Climático*, 51–83. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/149860?show=full>

- Höhne, J. K. (2022). New insights on respondents' recall ability and memory effects when repeatedly measuring political efficacy. *Quality and Quantity*, 56(4), 2549–2566. <https://doi.org/10.1007/S11135-021-01219-2/FIGURES/3>
- HUDU. (2017). *Healthy Urban Planning Checklist* (Third Edition). HUDU Planning for Health. <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcgglefindmkaj/https://www.healthyurbandevelopment.nhs.uk/wp-content/uploads/2017/05/Healthy-Urban-Planning-Checklist-3rd-edition-April-2017.pdf>
- Hwang, Y. H., See, S. C., & Patil, M. A. (2021). Short-term vegetation changes in tropical urban parks: Patterns and design-management implications. *Urban Forestry & Urban Greening*, 64, 127240. <https://doi.org/10.1016/J.UFUG.2021.127240>
- IPCC. (2014). Cambio climático 2014: Informe de Síntesis. In *Contribución de los Grupos de trabajo I,II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- IPCC. (2022, February 27). *Sexto informe de evaluación del IPCC: Cambio Climático 2022 - Resumen para Planificadores Urbanos (inglés) - Mercociudades*. <https://mercociudades.org/descarga/sexto-informe-de-evaluacion-del-ipcc-cambio-climatico-2022-ingles/>
- JCU-Australia. (2021a). Urbanización. In *Estado de los trópicos* (p. 1). <https://www.jcu.edu.au/state-of-the-tropics/earth-system-snapshot/urbanisation2>
- JCU-Australia. (2021b). *Urbanización*. Estado de Los Trópicos. <https://www.jcu.edu.au/state-of-the-tropics/earth-system-snapshot/urbanisation2>
- Kaczynski, A. T., Eberth, J. M., Stowe, E. W., Wende, M. E., Liese, A. D., McLain, A. C., Breneman, C. B., & Josey, M. J. (2020a). Development of a national childhood obesogenic environment index in the United States: Differences by region and rurality. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/S12966-020-00984-X>,
- Kaczynski, A. T., Eberth, J. M., Stowe, E. W., Wende, M. E., Liese, A. D., McLain, A. C., Breneman, C. B., & Josey, M. J. (2020b). Development of a national childhood obesogenic environment index in the United States: Differences by

- region and rurality. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/S12966-020-00984-X/TABLES/3>
- Kahlmeier, S., Racioppi, F., Cavill, N., Rutter, H., & Oja, P. (2010). “Health in all policies” in practice: Guidance and tools to quantifying the health effects of cycling and walking. *Journal of Physical Activity and Health*, 7(SUPPL.1). <https://doi.org/10.1123/JPAH.7.S1.S120>
- Katz, A. S., Cheff, R. M., & O’Campo, P. (2015). Bringing stakeholders together for urban health equity: hallmarks of a compromised process. *International Journal for Equity in Health*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/S12939-015-0252-1/TABLES/2>
- Kaur, J. (2014). [Retracted] A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome. *Cardiology Research and Practice*, 2014(1), 943162. <https://doi.org/10.1155/2014/943162>
- Khraishah, H., Alahmad, B., Ostergard, R. L., AlAshqar, A., Albaghdadi, M., Vellanki, N., Chowdhury, M. M., Al-Kindi, S. G., Zanobetti, A., Gasparrini, A., & Rajagopalan, S. (2022). Climate change and cardiovascular disease: implications for global health. *Nature Reviews Cardiology* 2022 19:12, 19(12), 798–812. <https://doi.org/10.1038/s41569-022-00720-x>
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). *World map of the Köppen-Geiger climate classification updated*.
- Kovats, R. S., & Hajat, S. (2008). Heat stress and public health: A critical review. *Annual Review of Public Health*, 29(Volume 29, 2008), 41–55. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.PUBLHEALTH.29.020907.090843/CITE/REFWORKS>
- Krieger, N. (2001). Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. *International Journal of Epidemiology*, 30(4), 668–677. <https://doi.org/10.1093/ije/30.4.668>
- Krieger, N. (2003). Assessing health impact assessment: multidisciplinary and international perspectives. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 57(9), 659–662. <https://doi.org/10.1136/jech.57.9.659>
- Kumar, A., Ekka, P., Upreti, M., Shilky, & Saikia, P. (2023). Urban Green Spaces for Environmental Sustainability and Climate Resilience. *The Palgrave Handbook of Socio-Ecological Resilience in the Face of Climate Change*:

- Contexts from a Developing Country*, 389–409. https://doi.org/10.1007/978-981-99-2206-2_23
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Interviews: Learning the craft of qualitative research interviewing*. sage. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bZGvwsP1BRwC&oi=fnd&pg=PR1&ots=q9DQshtwMc&sig=FBoQEFwmSndfg1J-8schluGngOfE#v=onepage&q&f=false>
- La Vecchia, C., Garattini, S., & Rassa, S. (2000). *Come evitare la malattia: Vol. anno 18, numero 140* (Caleidoscopio, Ed.; Caleidoscopio). Caleidoscopio Rivista mensile di Medicina. <http://medicalsistemas.editoria.com>
- Laidlaw, S. H. (2020). Lifestyle Patterns of Chronic Disease. In *Integrative and Functional Medical Nutrition Therapy* (pp. 563–575). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30730-1_33
- Lam, T. M., Wagtendonk, A. J., den Braver, N. R., Karssenbergh, D., Vaartjes, I., Timmermans, E. J., Beulens, J. W. J., & Lakerveld, J. (2023). Development of a neighborhood obesogenic built environment characteristics index for the Netherlands. *Obesity*, *31*(1), 214–224. <https://doi.org/10.1002/OBY.23610>,
- Lang, T., & Rayner, G. (2012). Ecological public health: the 21st century's big idea? An essay by Tim Lang and Geof Rayner. *BMJ*, *345*(aug21 1), e5466–e5466. <https://doi.org/10.1136/bmj.e5466>
- Lawrence, R. J., & Gatzweiler, F. W. (2017). Wanted: a Transdisciplinary Knowledge Domain for Urban Health. *Journal of Urban Health*, *94*(4), 592–596. <https://doi.org/10.1007/S11524-017-0182-X/FIGURES/1>
- López-Fernández, L. A., & Solar Hormazábal, O. (2017). Repensar la Carta de Ottawa 30 años después. *Gaceta Sanitaria*, *31*(6), 443–445. <https://doi.org/10.1016/J.GACETA.2016.12.013>
- Lowe, M. (2018). Embedding Health Considerations in Urban Planning. *Planning Theory and Practice*, *19*(4), 623–627. <https://doi.org/10.1080/14649357.2018.1496979/ASSET//CMS/ASSET/F94531BD-A7FC-4C2D-A9EB-D4AA8DA4B0B7/14649357.2018.1496979.FP.PNG>
- Lowe, M., Hooper, P., Jordan, H., Bowen, K., Butterworth, I., & Giles-Corti, B. (2019). Evidence-Informed Planning for Healthy Liveable Cities: How Can Policy Frameworks Be Used to Strengthen Research Translation? *Current*

- Environmental Health Reports*, 6(3), 127–136. <https://doi.org/10.1007/S40572-019-00236-6>
- Lowe, M., Whitzman, C., Badland, H., Davern, M., Aye, L., Hes, D., Butterworth, I., & Giles-Corti, B. (2015). Planning Healthy, Liveable and Sustainable Cities: How Can Indicators Inform Policy? *Urban Policy and Research*, 33(2), 131–144. <https://doi.org/10.1080/08111146.2014.1002606>
- Lungman, T., Cirach, M., Marando, F., Pereira Barboza, E., Khomenko, S., Masselot, P., Quijal-Zamorano, M., Mueller, N., Gasparrini, A., Urquiza, J., Heris, M., Thondoo, M., & Nieuwenhuijsen, M. (2023). Cooling cities through urban green infrastructure: a health impact assessment of European cities. *The Lancet*, 401(10376), 577–589. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)02585-5/ATTACHMENT/E43899C3-1299-4A5A-B66E-8718A7245BE3/MMC2.XLSX](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)02585-5/ATTACHMENT/E43899C3-1299-4A5A-B66E-8718A7245BE3/MMC2.XLSX)
- Maass, R., Lillefjell, M., & Espnes, G. A. (2016). The application of salutogenesis in cities and towns. *The Handbook of Salutogenesis*, 171–179. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04600-6_18
- Macfarlane, R. G., Wood, L. P., & Campbell, M. E. (2014). Healthy Toronto by Design: Promoting a healthier built environment. *Canadian Journal of Public Health = Revue Canadienne de Sante Publique*, 106(1 Suppl 1), eS5–eS8. <https://doi.org/10.17269/CJPH.106.3855>
- Mackenbach, J. D., Nelissen, K. G. M., Dijkstra, S. C., Poelman, M. P., Daams, J. G., & Leijssen, J. B. (2019). A systematic review on socioeconomic differences in the association between the food environment and dietary behaviors. *Nutrients*, 11. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.3390/nu11092215>
- Maharana, A., & Nsoesie, E. O. (2018). Use of Deep Learning to Examine the Association of the Built Environment With Prevalence of Neighborhood Adult Obesity. *JAMA Network Open*, 1(4), e181535–e181535. <https://doi.org/10.1001/JAMANETWORKOPEN.2018.1535>
- Malhotra, A. (2020). Covid 19 and the elephant in the room. In *European Scientist* (p. 1). <https://www.europeanscientist.com/en/article-of-the-week/covid-19-and-the-elephant-in-the-room/>
- Malhotra, A. (2021). *The 21-Day Immunity Plan: How to Rapidly Improve your Metabolic Health and Resilience to Fight Infection* (Diana, Ed.; primera ed). Diana. <https://www.delectoralector.com/tu-mejor-defensa-eres-tu/>

- Mandal, S., Jaganathan, S., Kondal, D., Schwartz, J. D., Tandon, N., Mohan, V., Prabhakaran, D., & Narayan, K. M. V. (2023). PM2.5 exposure, glycemic markers and incidence of type 2 diabetes in two large Indian cities. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 11(5). <https://doi.org/10.1136/BMJDR-2023-003333>
- Manifiesto de Toronto, ISPAH 6 (2010). https://ispah.org/wp-content/uploads/2019/08/Toronto_Charter-Castillian.pdf
- Marengo, J. A., Ambrizzi, T., Alves, L. M., Barreto, N. J. C., Simões Reboita, M., & Ramos, A. M. (2020). Changing Trends in Rainfall Extremes in the Metropolitan Area of São Paulo: Causes and Impacts. *Frontiers in Climate*, 2(3), 557121. <https://doi.org/10.3389/FCLIM.2020.00003/BIBTEX>
- Markevych, I., Tiesler, C. M. T., Fuertes, E., Romanos, M., Dadvand, P., Nieuwenhuijsen, M. J., Berdel, D., Koletzko, S., & Heinrich, J. (2014). Access to urban green spaces and behavioural problems in children: Results from the GINIplus and LISApplus studies. *Environment International*, 71, 29–35. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2014.06.002>
- Marmot, M. (2020). Indian Health Economics and Policy Association on Social Determinants of Health. *BMJ*, 329, 408.
- McIntyre, K. M., Setzkorn, C., Hepworth, P. J., Morand, S., Morse, A. P., & Baylis, M. (2017). Systematic Assessment of the Climate Sensitivity of Important Human and Domestic Animals Pathogens in Europe. *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-017-06948-9>
- McMichael, A. J., & Lindgren, E. (2011). Climate change: present and future risks to health, and necessary responses. *Journal of Internal Medicine*, 270(5), 401–413. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2796.2011.02415.X>
- McQueen, D. V., Wismar, M., Lin, V., Jones, C. M., & Davies, M. (2015). Gobernanza Intersectorial para la Salud en Todas las Políticas. In *Serie de Estudios del Observatorio Europeo en Sistemas y Políticas en Salud*. Oficina Regional de la OMS para Europa.
- Medrano-Blanco, M., Higuera García, E., Román López, E., & Medrano Blanco, M. (2024). Entorno construido y salud cardiovascular en barrios urbanos latinoamericanos: Evaluación cualitativa y adaptación de un marco conceptual. *Territorios En Formación*, 22, 1–15. <https://doi.org/10.20868/TF.2024.22.5394>

- Meehl, G. A. (2023). The Role of the IPCC in Climate Science. *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*.
<https://doi.org/10.1093/ACREFORE/9780190228620.013.933>
- Miller, H. J., & Tolle, K. (2016). Big Data for Healthy Cities: Using Location-Aware Technologies, Open Data and 3D Urban Models to Design Healthier Built Environments. *Built Environment*, 42(3), 441–456.
<https://doi.org/10.2148/benv.42.3.441>
- Ministerio de salud. (2017). *Plan para el Abordaje Integral del Sobrepeso y la Obesidad en la Niñez y la Adolescencia*. www.ministeriodesalud.go.cr
- Ministerio de Salud. (2019). *Análisis de la Situación de Salud 2018* (Ministerio de salud de Costa Rica, Ed.; mayo 2019).
<https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-de-la-salud/analisis-de-situacion-de-salud>
- Ministerio de salud, & UCR. (2020). Actividad física en Costa Rica, antecedentes históricos y revisión de sus evidencias científicas en el país. *Ministerio de Salud, Universidad de Costa Rica*, 1–180.
<https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/82866>
- Mitchell, E., & Thompson, S. (2014, January 1). The healthy neighbourhood audit instrument: Understanding the environmental and socio-cultural conditions to support healthy, happy and resilient residential communities. In *UNSW Sydney*.
- Mitchell, R. J., Richardson, E. A., Shortt, N. K., & Pearce, J. R. (2015). Neighborhood Environments and Socioeconomic Inequalities in Mental Well-Being. *American Journal of Preventive Medicine*, 49(1), 80–84.
<https://doi.org/10.1016/J.AMEPRE.2015.01.017>
- Montes, C., & Sala, O. (2007). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano. *Ecosistemas*, 16(3), 137–147.
<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/120>
- Moreira López, S. (2023). *Hacia una ciudad caminable: análisis de la red peatonal en el Ensanche de Barcelona* [Universitat Politècnica de Catalunya].
<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/395060>
- Morency, P., Strauss, J., Pépin, F., Tessier, F., & Grondines, J. (2018). Traveling by Bus Instead of Car on Urban Major Roads: Safety Benefits for Vehicle

- Occupants, Pedestrians, and Cyclists. *Journal of Urban Health*, 95(2), 196–207. <https://doi.org/10.1007/S11524-017-0222-6/FIGURES/5>
- Morris, G., Reis, S., Beck, S. A., Fleming, L. E., Adger, W. N., Benton, T. G., & Depledge, M. H. (2017). Scoping the proximal and distal dimensions of climate change on health and wellbeing. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 16(1), 69–76. <https://doi.org/10.1186/S12940-017-0329-Y>
- MOUZO, J. (2022, October 4). Valentín Fuster: “Vivimos en una sociedad de consumo que priva de lo importante: la calidad de vida” | Salud y bienestar | EL PAÍS. *Salud y Bienestar*, 1. <https://elpais.com/salud-y-bienestar/2022-10-04/valentin-fuster-vivimos-en-una-sociedad-de-consumo-que-priva-de-lo-importante-la-calidad-de-vida.html>
- Münzel, T., Kröller-Schön, S., Oelze, M., Gori, T., Schmidt, F. P., Steven, S., Hahad, O., Rösli, M., Wunderli, J. M., Daiber, A., & Sørensen, M. (2020). Adverse Cardiovascular Effects of Traffic Noise with a Focus on Nighttime Noise and the New WHO Noise Guidelines. *Annual Review of Public Health*, 41, 309–328. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PUBLHEALTH-081519-062400>
- Nebot, V., & Berlanga, R. (2016). Statistically-driven generation of multidimensional analytical schemas from linked data. *Knowledge-Based Systems*, 110, 15–29. <https://doi.org/10.1016/J.KNOSYS.2016.07.010>
- Neira, M., Villalobos, E., & OMS. (2016). *Cambio climático y salud*.
- NHS. (2019). *The Place Standard tool is a way of assessing places. / Our Place*. Public Health Scotland. <https://www.ourplace.scot/tool>
- NHS Health Scotland. (2019). *The Place Standard tool*. <https://www.ourplace.scot/tool>
- NHS-HUDU. (2019). *New versions of Healthy Urban Planning Checklist and Rapid HIA Tool* (H. NHS, Ed.). NHS, HUDU. <file:///C:/Users/Admin/Documents/DOCTORADO%20UPM/03-TEISIS/LECTURAS%202023/2019-%20NHS-HUDU-Rapid%20Health%20Impact%20Assessment%20HIA%20Tool.pdf>
- Nieuwenhuijsen, M. (2016). Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 15(1), 161–171. <https://doi.org/10.1186/S12940-016-0108-1/FIGURES/2>

- Nieuwenhuijsen, M. J. (2024). Climate crisis, cities, and health. *The Lancet*, 404(10463), 1693–1700. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01934-2/ASSET/DCA0819C-1F22-4113-B7E9-CA87CE6EC14C/MAIN.ASSETS/GR3.JPG](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01934-2/ASSET/DCA0819C-1F22-4113-B7E9-CA87CE6EC14C/MAIN.ASSETS/GR3.JPG)
- Nieuwenhuijsen, M. J., Khreis, H., Triguero-Mas, M., Gascon, M., & Dadvand, P. (2017). Fifty Shades of Green. *Epidemiology*, 28(1), 63–71. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000549>
- NOAA. (2021). NOAA National Centers for Environmental information, Climate at a Glance: Global Mapping. In *NOAA monitoreo del clima*. <https://www.ncdc.noaa.gov/cag/>
- Northridge, M. E., & Sclar, E. (2011). A Joint Urban Planning and Public Health Framework: Contributions to Health Impact Assessment. *Https://Doi.Org/10.2105/AJPH.93.1.118*, 93(1), 118–121. <https://doi.org/10.2105/AJPH.93.1.118>
- Northridge, M. E., Sclar, E. D., & Biswas, P. (2003). Sorting out the connections between the built environment and health: A conceptual framework for navigating pathways and planning healthy cities. *Journal of Urban Health* 2003 80:4, 80(4), 556–568. <https://doi.org/10.1093/JURBAN/JTG064>
- NSW Centre for Population Health. (2020, May 14). Healthy Built Environment Checklist - Healthy built environments. In *NSW Ministry of Health*. <https://www.health.nsw.gov.au/urbanhealth/Pages/healthy-built-enviro-check.aspx>
- OECD/The World Bank. (2020). Panorama de la Salud: Latinoamérica y el Caribe 2020. In *Panorama de la Salud: Latinoamérica y el Caribe 2020*. OECD. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/740f9640-es>
- OIM, McAuliffe, M., & Oucho, L. A. (2024). *Informe sobre las Migraciones en el Mundo / Organización Internacional para las Migraciones*. <https://publications.iom.int/books/informe-sobre-las-migraciones-en-el-mundo-2024>
- Oliveira, D. M., Marques, M. L., Santos, D. dos, Spexoto, M. C. B., Togashi, G. B., Massini, D. A., & Filho, D. M. P. (2020). Spatial index relating urban environment to health lifestyle and obesity risk in men and women from different age groups. *PLOS ONE*, 15(3), e0229961. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0229961>

- Olivero-Lora, S., Meléndez-Ackerman, E., Santiago, L., Santiago-Bartolomei, R., & García-Montiel, D. (2019). Attitudes toward Residential Trees and Awareness of Tree Services and Disservices in a Tropical City. *Sustainability* 2020, Vol. 12, Page 117, 12(1), 117. <https://doi.org/10.3390/SU12010117>
- OMM. (2021, August 31). *Los desastres de índole meteorológica han aumentado en los últimos 50 años y han causado más daños, pero menos muertes / Organización Meteorológica Mundial*. Comunicado de Prensa. <https://wmo.int/es/news/media-centre/los-desastres-de-indole-meteorologica-han-aumentado-en-los-ultimos-50-anos-y-han-causado-mas-danos>
- OMS. (2010). Urbanization and health. *Bulletin of the World Health Organization (BLT)*, 88(4), 241–320. <https://doi.org/https://doi.org/10.2471/blt.10.010410>
- OMS. (2014a). INFORME SOBRE LA SITUACIÓN MUNDIAL de las enfermedades no transmisibles 2014. In *Enfermedades no transmisibles y salud mental* (Vol. 17, Issue 4, p. 16). <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/es/>
- OMS. (2014b). *Situación Mundial de las Enfermedades No Transmisibles* (p. 16). <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/es/>
- OMS. (2014c, December 31). Documentos Básicos. 48 Edición. In *Organización Mundial de la Salud*. <https://www.who.int/es/about/governance/constitution>
- OMS. (2017). Enfermedades No Transmisibles. *Who*, 1. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- OMS. (2019, December 6). *Los entornos urbanos como determinante social de la salud*. <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/10-facts-on-urban-settings-as-a-social-determinant-of-health>
- OMS. (2020a). Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios: de un vistazo. *Organización Mundial de La Salud (OMS)*, 3(2), 24. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886>
- OMS. (2020b). *Estimaciones de mortalidad y salud mundial: carga de morbilidad por causa, edad, sexo, país y región, 2000-2019*. El Observatorio Global de La Salud. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>

- OMS. (2020c). *Estimaciones de mortalidad y salud mundial: carga de morbilidad por causa, edad, sexo, país y región, 2000-2019*. El Observatorio Global de La Salud. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>
- OMS. (2020d). *Estimaciones de mortalidad y salud mundial: carga de morbilidad por causa, edad, sexo, país y región, 2000-2019*. El Observatorio Global de La Salud. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>
- OMS. (2020e). *La planificación urbana es fundamental para una mejor salud pública en las ciudades*. Online. <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/urban-planning-crucial-for-better-public-health-in-cities>
- OMS. (2021a). *Diabetes*. Centro de Prensa de La OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- OMS. (2021b). *Obesidad y sobrepeso*. Centro de Prensa de La OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- OMS. (2021c, October 21). *Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire. Materia particulada (MP2,5 y MP10), ozono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y monóxido de carbono*. OMS. <https://www.paho.org/es/documentos/directrices-mundiales-oms-sobre-calidad-aire-materia-particulada-mp25-mp10-ozono-dioxido>
- OMS. (2022, October 5). *Actividad física*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- OMS. (2023, December 15). *Contaminación del aire doméstico*. Centro de Prensa. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>
- OMS, O. M. de la S. (2021d). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. In *World Health Organization*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>
- OMS, & ONU-Habitat. (2021). *Integrar la salud en la planificación urbana y territorial: manual de consulta*. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240003170>

- ONU. (2015). *Asamblea General de las Naciones Unidas. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Septuagésimo período de sesiones de la Asamblea General* (Vol. 16301, pp. 1–40). https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S
- ONU. (2016a). *Ciudades - Acción de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible 2015*. ODS 11. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>
- ONU. (2016b). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible*. Web Page. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- ONU. (2022, November 15). *El mundo alcanza los 8 mil millones de habitantes, de los cuales 662 millones viven en América Latina y el Caribe / CEPAL*. Población y Desarrollo. <https://www.cepal.org/es/noticias/mundo-alcanza-8-mil-millones-habitantes-cuales-662-millones-viven-america-latina-caribe>
- ONU. (2023, July 10). *Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023: Edición especial / Naciones Unidas*. ONU. <https://mexico.un.org/es/239254-informe-sobre-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-2023-edici%C3%B3n-especial>
- ONU, CEPAL, & ILPES. (2019). *Planificación para el desarrollo territorial sostenible en América Latina y el Caribe*. CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/44731>
- ONU, UNSD, & DESA. (2021). *ODS 11: Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/goal-11/>
- ONU y Foro Económico Mundial. (2016). *United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA) / Department of Economic and Social Affairs*. Transformar Nuestro Mundo: La Agenda 2030 Para El Desarrollo Sostenible. <https://sdgs.un.org/un-system-sdg-implementation/united-nations-department-economic-and-social-affairs-undesa-24529>
- ONU-Hábitat. (2010). *Ciudades ocultas, desenmascarando y superando las inequidades en salud en entornos urbanos / ONU-Hábitat*. UNU-Hábitat. <https://unhabitat.org/hidden-cities-unmasking-and-overcoming-health-inequities-in-urban-settings>
- ONU-Hábitat. (2017). *ONU-Habitat - Respondiendo a las principales tendencias urbanas*. Respondiendo a Las Principales Tendencias Urbanas.

- https://onuhabitat.org.mx/index.php/respondiendo-a-las-principales-tendencias-urbanas?fb_comment_id=1446723982059041_1659141310817306
- ONU-Hábitat. (2018). *Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo / Naciones Unidas*. Las Ciudades Seguirán Creciendo, Sobre Todo En Los Países En Desarrollo; United Nations. <https://www.un.org/es/desa/2018-world-urbanization-prospects>
- ONU-Hábitat. (2019, February 26). *ONU-Habitat - Salud, bienestar y forma urbana*. ONU-Hábitat. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/salud-bienestar-y-forma-urbana>
- ONU-Hábitat. (2021). La Nueva Agenda Urbana. In *ONU-Hábitat*. www.unhabitat.org
- ONU_Hábitat. (2022a). *ONU-Hábitat lanza el Informe Mundial de las Ciudades 2022 / CMNUCC*. ONU-Habitát. <https://unfccc.int/es/news/onu-habitat-lanza-el-informe-mundial-de-las-ciudades-2022>
- ONU_Hábitat. (2022b). *ONU-Hábitat lanza el Informe Mundial de las Ciudades 2022 / CMNUCC*. ONU-Habitát. <https://unfccc.int/es/news/onu-habitat-lanza-el-informe-mundial-de-las-ciudades-2022>
- ONU-Habitat. (2023, October 18). *ONU-Habitat - Reporte del estado de las ciudades de Centroamérica y República Dominicana*. ONU-Habitat. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/reportes-del-estado-de-las-ciudades-de-centroamerica-y-republica-dominicana>
- ONU-Habitat, & CEPAL. (2018). Plan de acción regional para la implementación de la nueva agenda urbana en América Latina y el Caribe, 2016-2036. In *CEPAL* (pp. 1–72). CEPAL. <https://hdl.handle.net/11362/42144>
- Openshaw, S. (1983). *THE MODIFIABLE AREAL UNIT PROBLEMS* *spacial analysis-Concepts and Techniques in Modern Geography (CATMOG)* (G. abstracts U. of Anglia, Ed.; Geo abstra). Geo abstracts University of Anglia.
- OPS. (2011, September 30). *Integración de los documentos de referencia para la Estrategia y Plan de Acción sobre la salud urbana en las Américas - OPS/OMS / Organización Panamericana de la Salud*. OPS. <https://www.paho.org/es/documentos/integracion-documentos-referencia-para-estrategia-plan-accion-sobre-salud-urbana>

- OPS. (2017a). *Estado de salud de la población: Mortalidad en la región de las américas*. Estado de La Salud. https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_t_es=mortalidad-en-la-region-de-las-americas&lang=es
- OPS. (2017b). Salud en las Américas+, edición del 2017. Resumen: panorama regional y perfiles de país. *Publicacion Científica y Técnica*, 642, 260. <https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/wp-content/uploads/2017/09/Print-Version-Spanish.pdf>
- OPS. (2019). Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2020. Más personas activas para un mundo sano. In *Organización Panamericana de la Salud.Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO*. Organización Panamericana de la Salud. <https://doi.org/10.37774/9789275320600>
- OPS. (2020). *HEARTS en las Américas - OPS/OMS / Organización Panamericana de la Salud*. Hearts En Las Americas. <https://www.paho.org/es/hearts-americas>
- OPS. (2021a). *Cardiovascular disease burden in the Region of the Americas, 2000-2019/ OPS*. Pan American Health Organization. <https://www.paho.org/en/enlace/cardiovascular-disease-burden>
- OPS. (2021b). *Carga de enfermedad cardiovascular - OPS / Organización Panamericana de la Salud*. La Carga de Las Enfermedades Cardiovasculares. <https://www.paho.org/en/enlace/cardiovascular-disease-burden>
- OPS. (2021c). *OPS. Seguimiento de la mortalidad prematura por las cuatro principales enfermedades no transmisibles (enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes mellitus y enfermedades respiratorias crónicas) en la Región de las Américas, 2000-2019*. Organización Panamericana de La Salud. <https://www.paho.org/en/enlace/risk-dying-prematurely-ncds>
- OPS. (2021d). *The disease burden of noncommunicable diseases in the Region of the Americas 2000-2019*. La Carga de Morbilidad de Las Enfermedades No Transmisibles. <https://www.paho.org/en/enlace/disease-burden-noncommunicable-diseases>
- OPS. (2022). Directrices de la OMS sobre vivienda y salud. In *Directrices de la OMS sobre vivienda y salud*. Pan American Health Organization. <https://doi.org/10.37774/9789275325674>

- OPS. (2023). Programas nacionales de ciudades y comunidades amigables con las personas mayores. Una guía. *OPS*, 68. <https://doi.org/https://doi.org/10.37774/9789275327975>
- Paine, G., & Thompson, S. (2016). *Healthy Built Environment Indicators, City Wellbeing Program, CFRC, UNSW, Australia*. <https://cityfutures.ada.unsw.edu.au/documents/364/HBEPIndicatorsNSWwebR.pdf>
- Patricola, C. M., & Wehner, M. F. (2018). Anthropogenic influences on major tropical cyclone events. *Nature* 2018 563:7731, 563(7731), 339–346. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0673-2>
- Peel, M. C., Finlayson, B. L., & McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(5), 1633–1644. <https://doi.org/10.5194/HESS-11-1633-2007>
- Pérez-Villalona, H., Cornwell, J. C., Ortiz-Zayas, J. R., & Cuevas, E. (2015). Sediment Denitrification and Nutrient Fluxes in the San José Lagoon, a Tropical Lagoon in the Highly Urbanized San Juan Bay Estuary, Puerto Rico. *Estuaries and Coasts*, 38(6), 2259–2278. <https://doi.org/10.1007/S12237-015-9953-3/FIGURES/5>
- Périard, J. D., Eijssvogels, T. M. H., & Daanen, H. A. M. (2021). Exercise under heat stress: thermoregulation, hydration, performance implications, and mitigation strategies. *Physiological Reviews*, 101(4), 1873–1979. <https://doi.org/10.1152/physrev.00038.2020>
- Pickett, K. E., & Wilkinson, R. G. (2015). Income inequality and health: A causal review. *Social Science & Medicine*, 128, 316–326. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2014.12.031>
- Piedrafita, C., Sarmiento, O. L., Baldovino Chiquillo, L., Alejandra Rubio, M., Martínez-Herrera, E., Arellana, J., Vives, A., Aguilera, M., Villadiego, V., Olivares, D., Zaupa, A., Urrutia, C., Hurtado, A., Ángel Guzman, L., Lovasi, G., Slesinski, C., Fernando Alarcón, L., Martínez, L., Cuellar, V., ... Mejía, L. (2023). *Herramientas de diagnóstico y gestión para la salud urbana en America Latina y el Caribe: guía de uso*. <https://doi.org/10.18235/0005190>
- Pineo, H., Zimmermann, N., Cosgrave, E., Aldridge, R. W., Acuto, M., & Rutter, H. (2018). Promoting a healthy cities agenda through indicators: development of

- a global urban environment and health index. *Cities & Health*, 2(1), 27–45.
<https://doi.org/10.1080/23748834.2018.1429180>
- Pineo, H., Zimmermann, N., & Davies, M. (2020). Integrating health into the complex urban planning policy and decision-making context: a systems thinking analysis. *Palgrave Communications* 2020 6:1, 6(1), 1–14.
<https://doi.org/10.1057/s41599-020-0398-3>
- PNUD-ONU. (2020). La próxima frontera: El Desarrollo Humano y el Antropoceno. In *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo(PNUD)*.
- Popay, J., Roberts, H., Sowden, A., Petticrew, M., Arai, L., Rodgers, M., Britten, N., Roen, K., & Duffy, S. (2006). *Guidance on the conduct of narrative synthesis in systematic reviews: A product from the ESRC Methods Programme*. <https://doi.org/10.13140/2.1.1018.4643>
- Popkin, B. M., Adair, L. S., & Ng, S. W. (2012). Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews*, 70(1), 3–21.
<https://doi.org/10.1111/J.1753-4887.2011.00456.X>
- Prüss-Ustün, A., Wolf, J., Corvalán, C., Neville, T., Bos, R., & Neira, M. (2017). Diseases due to unhealthy environments: an updated estimate of the global burden of disease attributable to environmental determinants of health. *Journal of Public Health*, 39(3), 464–475.
<https://doi.org/10.1093/PUBMED/FDW085>
- Ramsay, E. E., Duffy, G. A., Burge, K., Taruc, R. R., Fleming, G. M., Faber, P. A., & Chown, S. L. (2022). Spatio-temporal development of the urban heat island in a socioeconomically diverse tropical city. *BioRxiv*, 2022.07.07.499124.
<https://doi.org/10.1101/2022.07.07.499124>
- Ramsay, E. E., Fleming, G. M., Faber, P. A., Barker, S. F., Sweeney, R., Taruc, R. R., Chown, S. L., & Duffy, G. A. (2021). Chronic heat stress in tropical urban informal settlements. *IScience*, 24(11), 103248.
<https://doi.org/10.1016/J.ISCI.2021.103248>
- Rathore, M. M., Ahmad, A., Paul, A., & Rho, S. (2016). Urban planning and building smart cities based on the Internet of Things using Big Data analytics. *Computer Networks*, 101, 63–80.
<https://doi.org/10.1016/J.COMNET.2015.12.023>
- Reis, S., Morris, G., Fleming, L. E., Beck, S., Taylor, T., White, M., Depledge, M. H., Steinle, S., Sabel, C. E., Cowie, H., Hurley, F., Dick, J. M. P., Smith, R. I.,

- & Austen, M. (2015a). Integrating health and environmental impact analysis. *Public Health*, 129(10), 1383–1389. <https://doi.org/10.1016/J.PUHE.2013.07.006>
- Reis, S., Morris, G., Fleming, L. E., Beck, S., Taylor, T., White, M., Depledge, M. H., Steinle, S., Sabel, C. E., Cowie, H., Hurley, F., Dick, J. M. P., Smith, R. I., & Austen, M. (2015b). Integrating health and environmental impact analysis. *Public Health*, 129(10), 1383–1389. <https://doi.org/10.1016/J.PUHE.2013.07.006>
- Roda, C., Charreire, H., Feuillet, T., Mackenbach, J. D., Compernelle, S., & Glonti, K. (2016). Mismatch between perceived and objectively measured environmental obesogenic features in European neighbourhoods. *Obes Rev*, 17. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1111/obr.12376>
- Rogerson, B., Lindberg, R., Baum, F., Dora, C., Haigh, F., Simoncelli, A. M., Williams, L. P., Peralta, G., Pollack Porter, K. M., & Solar, O. (2020). Recent Advances in Health Impact Assessment and Health in All Policies Implementation: Lessons from an International Convening in Barcelona. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 7714, 17(21), 7714. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17217714>
- Roof, K., & Ngozi, O. (2008). Public Health: Seattle and King County's Push for the Built Environment. In *Journal of Environmental Health: Vol. 71(1)* (pp. 24–27). <https://www.jstor.org/stable/26327656>
- Roth, G. A., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., Abdela, J., Abdelalim, A., Abdollahpour, I., Abdulkader, R. S., Abebe, H. T., Abebe, M., Abebe, Z., Abejie, A. N., Abera, S. F., Abil, O. Z., Abraha, H. N., ... Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), 1736–1788. [https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32203-7](https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32203-7)
- Roth, M. (2007). Review of urban climate research in (sub)tropical regions. *International Journal of Climatology*, 27(14), 1859–1873. <https://doi.org/10.1002/JOC.1591>

- Rothenberg, R., Stauber, C., Weaver, S., Dai, D., Prasad, A., & Kano, M. (2015). Urban health indicators and indices - Current status. *BMC Public Health*, 15(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/S12889-015-1827-X/TABLES/4>
- Rueda Palenzuela, S. (2019). El Urbanismo Ecosistémico. In *Ciudad y territorio: Vol. Vol. LI, N° 202* (pp. 723–752).
- Ruel, M. T., Quisumbing, A. R., & Balagamwala, M. (2018). Nutrition-sensitive agriculture: What have we learned so far? *Global Food Security*, 17, 128–153. <https://doi.org/10.1016/J.GFS.2018.01.002>
- Russell McLendon, & Treehugger. (2018, July 9). *Is Particulate Matter a Big Deal? Sustainability for All*. <https://www.treehugger.com/are-small-particulates-a-big-deal-4860063>
- Rydin, Y., Bleahu, A., Davies, M., Dávila, J. D., Friel, S., De Grandis, G., Groce, N., Hallal, P. C., Hamilton, I., Howden-Chapman, P., Lai, K. M., Lim, C. J., Martins, J., Osrin, D., Ridley, I., Scott, I., Taylor, M., Wilkinson, P., & Wilson, J. (2012). Shaping cities for health: complexity and the planning of urban environments in the 21st century. *The Lancet*, 379(9831), 2079–2108. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60435-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60435-8)
- S, O. P. (2017). Salud en las Américas+, edición del 2017. Resumen: panorama regional y perfiles de país. *Publicacion Científica y Técnica*, 642, 260. <https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/wp-content/uploads/2017/09/Print-Version-Spanish.pdf>
- Saarloos, D., Kim, J. E., & Timmermans, H. (2009). The Built Environment and Health: Introducing Individual Space-Time Behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2009, Vol. 6, Pages 1724-1743, 6(6), 1724–1743. <https://doi.org/10.3390/IJERPH6061724>
- Sallis, J. F., Bull, F., Burdett, R., Frank, L. D., Griffiths, P., Giles-Corti, B., & Stevenson, M. (2016). Use of science to guide city planning policy and practice: how to achieve healthy and sustainable future cities. *The Lancet*, 388(10062), 2936–2947. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30068-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30068-X)
- Sallis, J. F., Floyd, M. F., Rodriguez, D. A., & Saelens, B. E. (2012). Role of built environments in physical activity, obesity, and cardiovascular disease. *Circulation*, 125. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.969022>

- Sallis, J. F., Frank, L. D., Saelens, B. E., & Kraft, M. K. (2004). Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health research. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(4), 249–268. <https://doi.org/10.1016/J.TRA.2003.11.003>
- Salmi, A. (2022). Spatial analysis of the Healthy Built Environment: an application on Cardiovascular Risk Factors in the canton of Geneva. In *Ecole polytechnique federale de lausanne*. <https://doi.org/https://doi.org/10.5075/epfl-tesis-8483>
- Salud, M. de. (2019). *Análisis de la Situación de Salud 2018* (M. de salud de C. Rica, Ed.; mayo 2019). <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-de-la-salud/analisis-de-situacion-de-salud>
- Sánchez-Díaz, G., Alonso-Ferreira, V., Posada de la Paz, M., & Escobar, F. (2020). Nuevas perspectivas sobre el Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM) en relación con la representación cartográfica de enfermedades raras. *Investigaciones Geográficas*, 0(74), 71. <https://doi.org/10.14198/INGEO2020.SAPE>
- Sánchez-Murillo, R., Durán-Quesada, A. M., Birkel, C., Esquivel-Hernández, G., & Boll, J. (2017). Tropical precipitation anomalies and d-excess evolution during El Niño 2014-16. *Hydrological Processes*, 31(4), 956–967. <https://doi.org/10.1002/HYP.11088>
- Sari, D. P. (2021). A Review of How Building Mitigates the Urban Heat Island in Indonesia and Tropical Cities. *Earth 2021, Vol. 2, Pages 653-666*, 2(3), 653–666. <https://doi.org/10.3390/EARTH2030038>
- Sarmiento, O. L., Baldovino Chiquillo, L., Rubio, M. A., Martinez-Herrera, E., Arellana, J., Vives, A., Aguilera, M., Villadiego, V., Olivares, D., Zaupa, A., Urrutia, C. E., Hurtado Tarazona, A., Guzman, L. Á., Lovasi, G., Slesinski, C., Alarcón, L. F., Martínez, L. M., Cuellar, V., Martínez, D., & Mejía, L. (2023). *Herramientas de diagnóstico y gestión para la salud urbana en America Latina y el Caribe: guía de uso*. <https://doi.org/10.18235/0005190>
- Sarmiento, O. L., Grant, M., Caiaffa, W. T., Lovasi, G. S., Boufford, J. I., Eijkermans, G., Indvik, K., & Baldovino-Chiquillo, L. (2023). Fostering capacity building and multidisciplinary urban health research in Latin

- America. *Cities & Health*, 7(1), 1–8.
<https://doi.org/10.1080/23748834.2023.2170076>
- Schlenker, W., & Lobell, D. B. (2010). Robust negative impacts of climate change on African agriculture. *Environmental Research Letters*, 5(1), 14010.
<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1088/1748-9326>
- Schlosberg, D. (2007). 1 Defining Environmental Justice. In *Defining Environmental Justice* (pp. 3–10). Oxford University PressOxford.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199286294.003.0001>
- SFDPH. (2007). *Sustainable Communities Index - Home*. The San Francisco Department of Public Health SFDPH. <https://sustainablesf.org/>
- Shannon, I. R. (1990). Urban health: challenges and opportunities. *Henry Ford Hospital Medical Journal*, 38(2), 144–147.
- Sharma, A., Conry, P., Fernando, H. J. S., Hamlet, A. F., Hellmann, J. J., & Chen, F. (2016). Green and cool roofs to mitigate urban heat island effects in the Chicago metropolitan area: Evaluation with a regional climate model. *Environmental Research Letters*, 11(6). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/6/064004>
- Silva, T. F. G., Vinçon-Leite, B., Lemaire, B. J., Petrucci, G., Giani, A., Figueredo, C. C., & Nascimento, N. de O. (2019). Impact of Urban Stormwater Runoff on Cyanobacteria Dynamics in A Tropical Urban Lake. *Water 2019, Vol. 11, Page 946*, 11(5), 946. <https://doi.org/10.3390/W11050946>
- Solecki, W., Rosenzweig, C., Dhakal, S., Roberts, D., Barau, A. S., Schultz, S., & Ürge-Vorsatz, Di. (2018). City transformations in a 1.5 °C warmer world. *Nature Climate Change 2018 8:3*, 8(3), 177–181.
<https://doi.org/10.1038/s41558-018-0101-5>
- Staller, K. M. (2021). Big enough? Sampling in qualitative inquiry. *Qualitative Social Work*, 20(4), 897–904. <https://doi.org/10.1177/14733250211024516>
- Stankov, I., Useche, A. F., Meisel, J. D., Montes, F., Morais, L. M., Friche, A. AL, Langellier, B. A., Hovmand, P., Sarmiento, O. L., Hammond, R. A., & Diez Roux, A. V. (2021a). From causal loop diagrams to future scenarios: Using the cross-impact balance method to augment understanding of urban health in Latin America. *Social Science & Medicine*, 282, 114157.
<https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2021.114157>

- Stankov, I., Useche, A. F., Meisel, J. D., Montes, F., Morais, L. M. O., Friche, A. A. L., Langellier, B. A., Hovmand, P., Sarmiento, O. L., Hammond, R. A., & Diez Roux, A. V. (2021b). From causal loop diagrams to future scenarios: Using the cross-impact balance method to augment understanding of urban health in Latin America. *Social Science & Medicine*, 282, 114157. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2021.114157>
- Sugiyama, T., Cerin, E., Owen, N., Oyeyemi, A. L., Conway, T. L., Van Dyck, D., Schipperijn, J., Macfarlane, D. J., Salvo, D., Reis, R. S., Mitáš, J., Sarmiento, O. L., Davey, R., Schofield, G., Orzanco-Garralda, R., & Sallis, J. F. (2014). Perceived neighbourhood environmental attributes associated with adults' recreational walking: IPEN Adult study in 12 countries. *Health & Place*, 28, 22–30. <https://doi.org/10.1016/J.HEALTHPLACE.2014.03.003>
- Sun, Q., Miao, C., Duan, Q., Ashouri, H., Sorooshian, S., & Hsu, K. (2018). A Review of Global Precipitation Data Sets: Data Sources, Estimation, and Intercomparisons. *Reviews of Geophysics*, 56(1), 79–107. <https://doi.org/10.1002/2017RG000574>
- Tainio, M., Jovanovic Andersen, Z., Nieuwenhuijsen, M. J., Hu, L., de Nazelle, A., An, R., Garcia, L. M. T., Goenka, S., Zapata-Diomed, B., Bull, F., & Sá, T. H. de. (2021). Air pollution, physical activity and health: A mapping review of the evidence. *Environment International*, 147, 105954. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2020.105954>
- Thompson, C., Aspinall, P., & Roe, J. (2014). Access to Green Space in Disadvantaged Urban Communities: Evidence of Salutogenic Effects Based on Biomarker and Self-report Measures of Wellbeing. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 153, 10–22. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2014.10.036>
- Thomson, D. R., Linard, C., Vanhuyse, S., Steele, J. E., Shimon, M., Siri, J., Caiaffa, W. T., Rosenberg, M., Wolff, E., Grippa, T., Georganos, S., & Elsey, H. (2019). Extending Data for Urban Health Decision-Making: a Menu of New and Potential Neighborhood-Level Health Determinants Datasets in LMICs. *Journal of Urban Health*, 96(4), 514–536. <https://doi.org/10.1007/S11524-019-00363-3/TABLES/4>
- Todd, L. (2023). Cool walkability planning: Providing pedestrian thermal comfort in hot climate cities. *Journal of Civil Engineering and Environmental Sciences*, 9(2), 079–086. <https://doi.org/10.17352/2455-488X.000073>

- Torrego-Gómez, D., Gayoso-Heredia, M., Núñez-Peiró, M., & Sánchez-Guevara, C. (2024). Mapping summer energy poverty: The lived experience of older adults in Madrid, Spain. *Energy Research & Social Science*, 110, 103449. <https://doi.org/10.1016/J.ERSS.2024.103449>
- Torres, A. E. C., França, M. C., Borges da Silva, F. A., Morales, J. H. A., Cohen, M. C. L., Pessenda, L. C. R., & Macario, K. (2024). A 1500-year multi-proxy record of subtropical mangrove dynamics in relation to sea level and climate changes on Babitonga Bay, Southern Brazil. *https://Doi.Org/10.1177/09596836231219491*, 34(4), 387–399. <https://doi.org/10.1177/09596836231219491>
- Tosics, I., Sanabria, M., & Adams, E. (2020). HOW ARE CITIES IMPLEMENTING PLACED-BASED APPROACHES? PORTO CITY LAB PAPER. *URBACT KNOWLEDGE HUB*, 1–29. <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://urbact.eu/sites/default/files/2023-05/Leipzig%20Charter%20-%20Porto%20Lab%20Paper%20-%20Place%20based.pdf>
- Tozan, Y., & Ompad, D. C. (2015). Complexity and Dynamism from an Urban Health Perspective: a Rationale for a System Dynamics Approach. *Journal of Urban Health*, 92(3), 490–501. <https://doi.org/10.1007/S11524-015-9963-2>
- Twaddle, A. C. (1974). The concept of health status. *Social Science & Medicine* (1967), 8(1), 29–38. [https://doi.org/10.1016/0037-7856\(74\)90005-5](https://doi.org/10.1016/0037-7856(74)90005-5)
- Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11(3), 201–230. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7)
- UN-Habitat. (2016). Global Report on Urban Health: equitable, healthier cities. *Global Report on Urban Health*, 1–241. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565271>
- UN-Habitat, & WHO. (2020). *Integrating health in urban and territorial planning: A sourcebook* (ONU, Ed.; 2020th ed.). https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/06/21116_spanish_integrating_health_in_urban_and_territorial_planning.pdf

- UNICEF, MSP, ANEP, MEC, & SND. (2020a). *Las 7 prácticas en los centros educativos: para proteger a niños y adolescentes del sobrepeso y la obesidad*. MSP, UNICEF, ANEP. https://www.bibliotecaunicef.uy/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=212
- UNICEF, MSP, ANEP, MEC, & SND. (2020b). *Prevención del sobrepeso y la obesidad en la infancia y la adolescencia* (UNICEF, Ed.). MSP, UNICEF, ANEP. https://bibliotecaunicef.uy/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=213
- Urbano, D. de D. (2020). *Diagnóstico Cantonal 2020. Dirección de Desarrollo Urbano*. (p. 83).
- Vailshery, L. S., Jaganmohan, M., & Nagendra, H. (2013). Effect of street trees on microclimate and air pollution in a tropical city. *Urban Forestry & Urban Greening*, 12(3), 408–415. <https://doi.org/10.1016/J.UFUG.2013.03.002>
- Valladares, F. (MNCN-C. (2020). Por qué destruir la biodiversidad nos aboca al contagio de virus. In *conama*. <http://www.fundacionconama.org/por-que-destruir-la-biodiversidad-nos-aboca-al-contagio-de-virus/>
- Vardoulakis, S., Dear, K., & Wilkinson, P. (2016). Challenges and Opportunities for Urban Environmental Health and Sustainability: The HEALTHY-POLIS initiative. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 15. <https://doi.org/10.1186/S12940-016-0096-1>
- Verdaguer Viana-Cárdenas, C., Fariña Tojo, J., Luxán García de Diego, M. de, Gómez Muñoz, G., Román López, M. E., Velázquez Valoria, I., & Sanz Alduán, A. (2015). *Medidas para la mitigación y la adaptación al cambio climático en el planeamiento urbano. Guía metodológica*. <http://www.femp.es/>
- Verma, A., van Ameijden, E., Birt, C. A., Bocsan, I., & Pope, D. (2017). Why investigate urban health indicators? *European Journal of Public Health*, 27(suppl_2), 1–3. <https://doi.org/10.1093/EURPUB/CKV101>
- Villanueva Solis, J. (2015a). *Adaptación y mitigación de la isla de calor urbana y la planeación urbana sustentable*.
- Villanueva Solis, J. (2015b). *Adaptación y mitigación de la isla de calor urbana y la planeación urbana sustentable*.

- Ward Thompson, C., Aspinall, P., Roe, J., Robertson, L., & Miller, D. (2016). Mitigating Stress and Supporting Health in Deprived Urban Communities: The Importance of Green Space and the Social Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2016, Vol. 13, Page 440, 13(4), 440. <https://doi.org/10.3390/IJERPH13040440>
- Watts, N., Amann, M., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Bouley, T., Boykoff, M., Byass, P., Cai, W., Campbell-Lendrum, D., Chambers, J., Cox, P. M., Daly, M., Dasandi, N., Davies, M., Depledge, M., Depoux, A., Dominguez-Salas, P., Drummond, P., Ekins, P., ... Costello, A. (2018). The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. *The Lancet*, 391(10120), 581–630. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32464-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32464-9)
- WHO. (2005). The Bangkok Charter for Health Promotion in a globalised world.- editorial. *Health Promotion Journal of Australia: Official Journal of Australian Association of Health Promotion Professionals*, 16(3), 71–168. <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/ielapa.453644986056292>
- WHO. (2018). WHO Housing and health guidelines, Recommendations to promote healthy housing for a sustainable and equitable future. *Department of Housing and Urban Development*, 149. Available at <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550376>
- WHO. (2019, May 24). *Why urban health matters*. OMS, Web. <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/why-urban-health-matters>
- WHO. (2022, December 19). *Calidad del aire ambiente (exterior) y salud*. Web. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- WHO. (2023a). *Generating and working with evidence for urban health: policy brief*. WHO, Social Determinants of Health (SDH). <https://www.who.int/publications/i/item/9789240084032>
- WHO. (2023b). *Healthy diet*. Dieta Saludable. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- WHO. (2023c). *Pedestrian safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners*, 2nd edition. WHO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240072497>

- WHO. (2023d). *Urban governance for health and well-being*. 9–58. <https://www.who.int/publications/i/item/urban-governance-for-health-and-well-being---a-step-by-step-approach-to-operational-research-in-cities>
- WHO. (2023e, September 16). *Enfermedades no transmisibles*. WHO. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- WHO, & European Center for Healthy Policy. (1999). *Health impact assessments*. Evaluación de Impacto En La Salud. <https://www.who.int/tools/health-impact-assessments>
- WHO, & for Health Development Kobe, J. (2010). *Urban HEART: Urban Health Equity Assessment and Response Tool*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/79060>
- WHO Regional Office for Europe. (2016). Urban green spaces and health. A review of evidence. In *WHO*. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf
- WHO, Weaver, S., Dai, D., Stauber, C., Luo, R., & Rothenberg, R. (2014). The Urban Health Index: A Handbook for Its Calculation and Use. *Who*, 1–74. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgicfindmkaj/https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/136839/9789241507806_eng.pdf?sequence=1
- Winkler, M. S., Krieger, G. R., Divall, M. J., Cissé, G., Wielga, M., Singer, B. H., Tanner, M., & Utzinger, J. (2013). Untapped potential of health impact assessment. *Bulletin of the World Health Organization*, 91, 298–305.
- World Bank Group. (2024). *Poverty, Prosperity, and Planet Report 2024: Pathways Out of the Polycrisis*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-2123-3>
- Wu, J., Micha, R., & Mozaffarian, D. (2019). Dietary fats and cardiometabolic disease: mechanisms and effects on risk factors and outcomes. *Nature Reviews Cardiology* 2019 16:10, 16(10), 581–601. <https://doi.org/10.1038/s41569-019-0206-1>
- Wu, Q., Gao, Z. J., Yu, X., & Wang, P. (2022). Dietary regulation in health and disease. *Signal Transduction and Targeted Therapy* 2022 7:1, 7(1), 1–29. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01104-w>

- Zandbergen, P. A. (2014). Ensuring Confidentiality of Geocoded Health Data: Assessing Geographic Masking Strategies for Individual-Level Data. *Advances in Medicine*, 2014, 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2014/567049>
- Zheng, C., Feng, J., Huang, W. Y., & Wong, S. H. S. (2021). Associations between weather conditions and physical activity and sedentary time in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Health & Place*, 69, 102546. <https://doi.org/10.1016/J.HEALTHPLACE.2021.102546>

Anexos

Anexo 7.B: Análisis Crítico Comparativo de Índices Seleccionados y Propuestos sobre Entorno Construido y Salud

Índice (Autor, Año)	Objetivo Principal	Dimensiones/ Componentes Clave	Contexto de Desarrollo/ Aplicación Original	Fortalezas Identificadas	Limitación Principal para Propósito del IPCB- THL y Contexto Trópico Húmedo LAC
Heart Healthy Hoods Index (Cebrecos et al., 2019)	Evaluar potencial cardiosaludable del entorno urbano (sección censal).	Entorno físico (alimentación, AF, tabaco, alcohol), socioeconómico; SIG.	Urbano, Europa (Madrid, España).	Específico para ECV, multicomponente, datos objetivos (SIG).	Omite variables de confort térmico exterior; definiciones de acceso no ajustadas a informalidad/LAC; ponderación y datos detallados son desafíos; no considera calidad de infraestructura peatonal/ciclista adaptada al clima tropical (sombra, protección lluvia).
Walkability Index (Oliveira et al., 2020)	Evaluar caminabilidad estructural del entorno construido (basado en morfología urbana).	Densidad residencial, conectividad calles, mezcla usos del suelo.	Brasil (Belo Horizonte).	Simpleza conceptual, usa datos SIG comunes y principios de morfología urbana.	No considera calidad ni confort térmico/climático de infraestructura peatonal (sombra, protección lluvia), ni seguridad; no integra otros determinantes de SCV más allá de la caminabilidad estructural.
NEWS (Kaczynski et al., 2020)	Evaluar percepción del entorno residencial y su relación con la Actividad Física (AF).	Percepción (seguridad, estética, acceso), infraestructura peatonal/ciclista.	Diversos contextos (principalmente Norte Global).	Captura percepción del residente (relevante para comportamiento).	Subjetividad; requiere adaptación cultural/lingüística profunda para LAC; no mide explícitamente influencia de factores climáticos del trópico en la percepción ni barreras estructurales objetivas; costoso para aplicación a múltiples barrios.
OBCT Index (Lam et al., 2023)	Cuantificar obesogenicidad de barrios combinando entorno alimentario y de AF.	17 componentes: Entorno alimentario (densidad 5 tipos de tiendas) y Entorno de AF (caminiabilidad, "ciclabilidad", etc.).	Países Bajos (barrio, alta resolución).	Combina entorno alimentario y AF, alta resolución, base teórica, consulta a expertos.	Contexto holandés (clima templado, datos); omite asequibilidad/estética; componentes y ponderación difícilmente transferibles a determinantes de SCV/obesidad en trópico húmedo LAC; no incorpora variables de confort térmico/climático.
Índice de Entorno y AF (Salmi, 2022)	Evaluar espacialmente cómo el EC se asocia con la AF.	Densidad, diversidad, diseño (conectividad, accesibilidad a destinos, calidad espacios), infraestructura verde y azul.	Europa (Lausana, Suiza).	Metodología SIG detallada, considera múltiples dimensiones del EC para AF, incluye calidad de espacios verdes.	Desarrollado para clima templado; requiere fuerte adaptación para incorporar confort térmico, protección climática y seguridad, cruciales para la AF en el trópico húmedo LAC. No enfocado directamente en SCV/obesidad, aunque la AF es un mediador clave.

Índice de Entorno Alimentario Comunitario Tropical (Conceptual)	Evaluar el acceso integral a alimentos saludables en barrios del trópico húmedo LAC, considerando fuentes formales e informales y condiciones climáticas.	Disponibilidad, accesibilidad (física, económica), calidad, promoción de alimentos saludables vs. no saludables; adaptación de la oferta al clima; inocuidad en condiciones tropicales.	Teórico (Propuesto para Trópico Húmedo LAC).	Enfoque contextualizado en la realidad alimentaria de LAC (informalidad, retos de conservación por clima, rol de mercados y ferias).	Necesita desarrollo y validación de indicadores específicos y métricas adaptadas; la recolección de datos sobre el sector informal y la calidad/inocuidad en condiciones tropicales es un desafío metodológico significativo.
Índice de Calidad de Espacio Público Funcional en Trópicos (Conceptual)	Evaluar la calidad, funcionalidad y confort de los espacios públicos para promover AF y bienestar en el trópico húmedo.	Confort térmico (sombra, ventilación, materiales), seguridad (real/percibida), equipamiento adaptado, mantenimiento, accesibilidad universal, multifuncionalidad, resiliencia a lluvias intensas. Teórico (Propuesto para Trópico	Teórico (Propuesto para Trópico Húmedo).	Enfoque específico en la adaptación climática y funcional de espacios públicos, crucial para su uso efectivo en el trópico y la promoción de la salud.	Requiere desarrollo de métricas robustas para "calidad funcional percibida y objetiva" y "confort térmico efectivo" que sean medibles con datos disponibles o mediante auditorías adaptadas; la seguridad percibida es compleja y variable.

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir del análisis de la literatura presentada (Capítulo 2).

Anexo 7.E:"Listado de Indicadores Preliminares del IPCB-THL Derivados de la Revisión de Literatura – Fase 1".

Presenta las 23 características clave del entorno construido, identificadas en la revisión de literatura semi-sistemática de la Fase 1, y su asignación preliminar a los cuatro dominios propuestos para el "Índice de Potencial Cardiosaludable Barrial para el Trópico Húmedo Latinoamericano (IPCB-THL)". Esta lista sirvió de base para la validación experta en la Fase 2.

Identificador de Dominio provisional (ID)	Nombre del Indicador Preliminar	Dominio IPCB-THL Asignado	Concepto Principal que Busca Medir y Relevancia para SCV/Obesidad en Trópico Húmedo LAC	Principales Fuentes/Autores de Referencia (de la Revisión de Fase 1)
Dominio 1: Características Físico-Espaciales del Entorno Exterior Barrial				
F1-D1-C01	Transporte público (Public transport)	1. Características Físico-Espaciales del Entorno Exterior Barrial	Evalúa la disponibilidad, accesibilidad (física, económica, horaria) y calidad (confort, seguridad, eficiencia) del transporte público. Es crucial para reducir la dependencia del vehículo privado y facilitar la movilidad activa complementaria (caminata hacia/desde paradas). En el trópico húmedo, el confort térmico en paradas y vehículos es un factor adicional de relevancia.	(Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inérito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Se alinea con conceptos de movilidad sostenible (Cap. 3, Sec. 3.5.3) y acceso a servicios (Cap. 3, Sec. 3.2).
F1-D1-C02	Movilidad activa (Active mobility)	1. Características Físico-Espaciales del Entorno Exterior Barrial	Mide la existencia, calidad, continuidad, seguridad y atractivo de las infraestructuras para la movilidad no motorizada (caminar, bicicleta). Es fundamental para incrementar los niveles de actividad física poblacional. En el trópico, requiere un diseño adaptado al clima (sombra adecuada, protección contra lluvias intensas, superficies que no irradien calor excesivo).	(Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inérito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Fundamentado en la operacionalización de Actividad Física y Transporte Activo (Cap. 3, Sec. 3.3.1).
F1-D1-C03	Naturaleza variada e integrada (superficies verdes y azules) (Varied and integrated nature (green and blue surfaces))	1. Características Físico-Espaciales del Entorno Exterior Barrial	Considera la presencia, cantidad, accesibilidad y calidad funcional de espacios verdes (parques, arbolado viario, jardines) y azules (ríos, lagos accesibles) que promueven la actividad física, el bienestar mental, la interacción social y ofrecen servicios ecosistémicos como la regulación microclimática (confort térmico mediante sombra y evapotranspiración).	(Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inérito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Se vincula con el análisis del sistema alimentario (Cap. 2, Sec. 2.3.2) y su operacionalización en Cap. 3 (Sec. 3.3.2).

F1-D1-C04	Entorno alimentario (Food environment)	1. Características Físico-Espaciales del Entorno Exterior Barrial	Evalúa la disponibilidad, accesibilidad (geográfica y económica), variedad, calidad y promoción de opciones de alimentos saludables versus no saludables en el barrio, incluyendo tanto establecimientos formales (supermercados, tiendas) como informales (mercados, ferias, ventas ambulantes), cruciales en LAC.	(Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Se vincula con el análisis del sistema alimentario (Cap. 2, Sec. 2.3.2) y su operacionalización en Cap. 3 (Sec. 3.3.2).
F1-D1-C05	Proximidad/accesibilidad a destinos (Proximity (accessibility))	1. Características Físico-Espaciales del Entorno Exterior Barrial	Mide la cercanía de las viviendas a una variedad de destinos cotidianos (trabajo, educación, comercios, servicios básicos, ocio), lo que puede reducir la necesidad de transporte motorizado y fomentar la movilidad activa. La calidad de las rutas de acceso es clave.	(Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Según Cap. 2 (Sección 2.2.2) y Cap. 3 (Principios de Diseño Saludable, Sección 3.5.2).
F1-D1-C07	Espacios comunitarios (Community spaces)	1. Características Físico-Espaciales del Entorno Exterior Barrial	Existencia, calidad, accesibilidad y programación de lugares públicos (plazas, centros comunitarios, bibliotecas) que facilitan la reunión, la interacción social intergeneracional, el desarrollo de actividades culturales y comunitarias, y el fortalecimiento de la cohesión social.	(Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Conecta con la necesidad de espacios de convivencia (Cap. 2, Sección 2.2.2) y el concepto de capital social (Cap. 3, Sección 3.2.6).
F1-D1-C08	Diseño urbano (Urban design)	1. Características Físico-Espaciales del Entorno Exterior Barrial	Cualidades estéticas, funcionales, de seguridad y de identidad del diseño físico de calles, edificios, mobiliario urbano y espacios públicos. Un buen diseño influye en la percepción del entorno, el confort y el fomento de su uso. En el trópico, el diseño bioclimático y sensible al contexto es fundamental.	(Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Fundamentado en los principios de diseño saludable (Cap. 3, Sec. 3.5.2).
Dominio 2: Características del Entorno Interior y de la Vivienda				
F1-D2-C01	Agua potable / Saneamiento (Drinking water / Sanitation)	2. Características del Entorno Interior y de la Vivienda	Acceso seguro y continuo a fuentes de agua potable y a sistemas de saneamiento adecuados (alcantarillado, manejo de excretas) dentro de la vivienda o en su proximidad inmediata. Esencial para la prevención de enfermedades transmisibles e higiene básica.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Como se discute en Cap. 2 (Sección 2.1.5) y Cap. 3 (Vivienda y Entorno Residencial, Sección 3.2.5)

F1-D2-C02	Confort higrotérmico (interior) (Hygrothermal comfort (indoor))	2. Características del Entorno Interior y de la Vivienda	Capacidad de la vivienda para mantener condiciones de temperatura y humedad interior dentro de rangos de confort, minimizando el estrés por calor o frío. Particularmente crítico en el trópico húmedo para la salud (calidad del sueño, estrés cardiovascular) y el bienestar.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Conecta con la discusión sobre clima y confort (Cap. 2 y 3), como se enfatiza en Cap. 2 (Sección 2.4.1) y Cap. 3 (Clima Tropical Húmedo, Sección 3.1.6 y Estrés por Calor, Sección 3.4.3).
F1-D2-C03	Contaminación del aire interior (Indoor air pollution)	2. Características del Entorno Interior y de la Vivienda	Presencia de contaminantes en el aire dentro de la vivienda (ej. por materiales de construcción, productos de limpieza, infiltración del exterior, cocinas de biomasa, moho debido a la humedad, ventilación inadecuada) que impactan la salud respiratoria y cardiovascular.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Se vincula con Calidad del Aire Interior (Cap. 3, Sec. 3.2.1).
F1-D2-C04	Vivienda (calidad, etc.) (Housing (quality, etc.))	2. Características del Entorno Interior y de la Vivienda	Evalúa la calidad estructural y material de la vivienda, la adecuación del espacio vital (prevención del hacinamiento crítico), la seguridad física de la edificación, la seguridad de la tenencia y la asequibilidad económica de la vivienda.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Operacionalizado en Cap. 3, Sec. 3.2.5.
Dominio 3: Calidad Ambiental y Climática Barrial				
F1-D3-C01	Contaminación acústica (exterior) (Noise pollution (outdoor))	3. Calidad Ambiental y Climática Barrial	Niveles de ruido ambiental no deseado o perjudicial en el barrio, principalmente originados por el tráfico vehicular, que pueden causar estrés crónico, alteraciones del sueño e impactar negativamente la salud cardiovascular y el bienestar general.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Definido en Cap. 3, Sec. 3.2.2.
F1-D3-C02	Contaminación del aire exterior (Outdoor air pollution)	3. Calidad Ambiental y Climática Barrial	Presencia de contaminantes atmosféricos en el aire ambiente del barrio (ej. PM2.5, PM10, NO2, O3) que afectan la salud respiratoria y cardiovascular. El clima tropical húmedo puede influir en la formación y dispersión de estos contaminantes.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Definido en Cap. 3, Sec. 3.2.1.
F1-D3-C03	Riesgo hidrogeológico (Hydrogeological risk)	3. Calidad Ambiental y Climática Barrial	Vulnerabilidad del barrio a desastres naturales relacionados con el ciclo del agua (inundaciones, deslizamientos), relevantes en el trópico húmedo y con impacto en la seguridad y salud, según discusión sobre riesgos ambientales y cambio climático	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Vinculado a riesgos ambientales y climáticos (Cap. 2 y 3), en Cap. 2 (Secciones 2.1.5, 2.4.3) y Cap. 3 (Eventos Climáticos Extremos, Sección 3.4.3).

F1-D3-C04	Temperatura extrema (Extreme temperature)	3. Calidad Ambiental y Climática Barrial	Exposición de la población a olas de calor o temperaturas ambientales extremas (altas o bajas, aunque el foco en trópico es calor), agravadas por el Efecto Isla de Calor Urbana (UHI). Supone un estrés térmico directo con consecuencias para la salud cardiovascular.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inérito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Central en el análisis del clima tropical (Cap. 2, Sección 2.4.1) y operacionalizado en Cap. 3 (Secciones 3.1.6, 3.2.3, 3.4.3).
F1-D3-C05	Terrenos contaminados (Contaminated land)	3. Calidad Ambiental y Climática Barrial	Presencia de suelos o terrenos en el barrio contaminados por actividades industriales pasadas o presentes, vertederos inadecuados u otras fuentes, que pueden representar un riesgo para la salud por exposición directa o indirecta (ej. contaminación de agua).	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inérito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Se relaciona con riesgos ambientales (Cap. 2), discutidos en Cap. 2 (Sección 2.1.5).
Dominio 4: Factores Socioeconómicos y de Equidad del Entorno Barrial				
F1-D4-C01	Patrones de consumo (Consumption patterns)	4. Factores Socioeconómicos y de Equidad del Entorno Barrial	Hábitos de consumo de la población (ej. alimentos, bienes) influenciados por factores socioeconómicos, culturales y la oferta del entorno, con implicaciones para la dieta y la salud. Vinculado a factores mediadores conductuales	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inérito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Vinculado a factores mediadores conductuales y determinantes sociales (Cap. 3, Sección 3.3.2) y determinantes sociales (Cap. 2, Sección 2.3.3).
F1-D4-C02	Accidentes de tráfico lesivos (Road accidents injuries)	4. Factores Socioeconómicos y de Equidad del Entorno Barrial	Incidencia de lesiones y muertes resultantes de accidentes de tráfico en el barrio. Refleja la seguridad vial del entorno, el diseño de las calles, la velocidad del tráfico y la protección para usuarios vulnerables (peatones, ciclistas). Afecta la percepción de seguridad para la movilidad activa.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inérito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Se relaciona con la seguridad y el diseño urbano (Cap. 2 y 3).
F1-D4-C03	Desarrollo humano (Human development)	4. Factores Socioeconómicos y de Equidad del Entorno Barrial	Nivel general de desarrollo humano en el barrio, considerando acceso a educación, oportunidades económicas y un entorno que permita alcanzar el pleno potencial. Conecta con los determinantes sociales de la salud	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inérito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Vinculado a determinantes sociales de la salud y equidad (Cap. 2, Sección 2.1.1) y su operacionalización en Cap. 3 (Sección 3.1.1).
F1-D4-C04	Seguridad y protección (Safety and security)	4. Factores Socioeconómicos y de Equidad del Entorno Barrial	Percepción y realidad de la seguridad personal frente a la delincuencia, la violencia y el desorden social en los espacios públicos y privados del barrio. Es un factor clave para el uso del entorno, la movilidad activa, la interacción social y la salud mental.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inérito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Relacionado con el concepto de entorno seguro y cohesión social (Cap. 2 y 3).

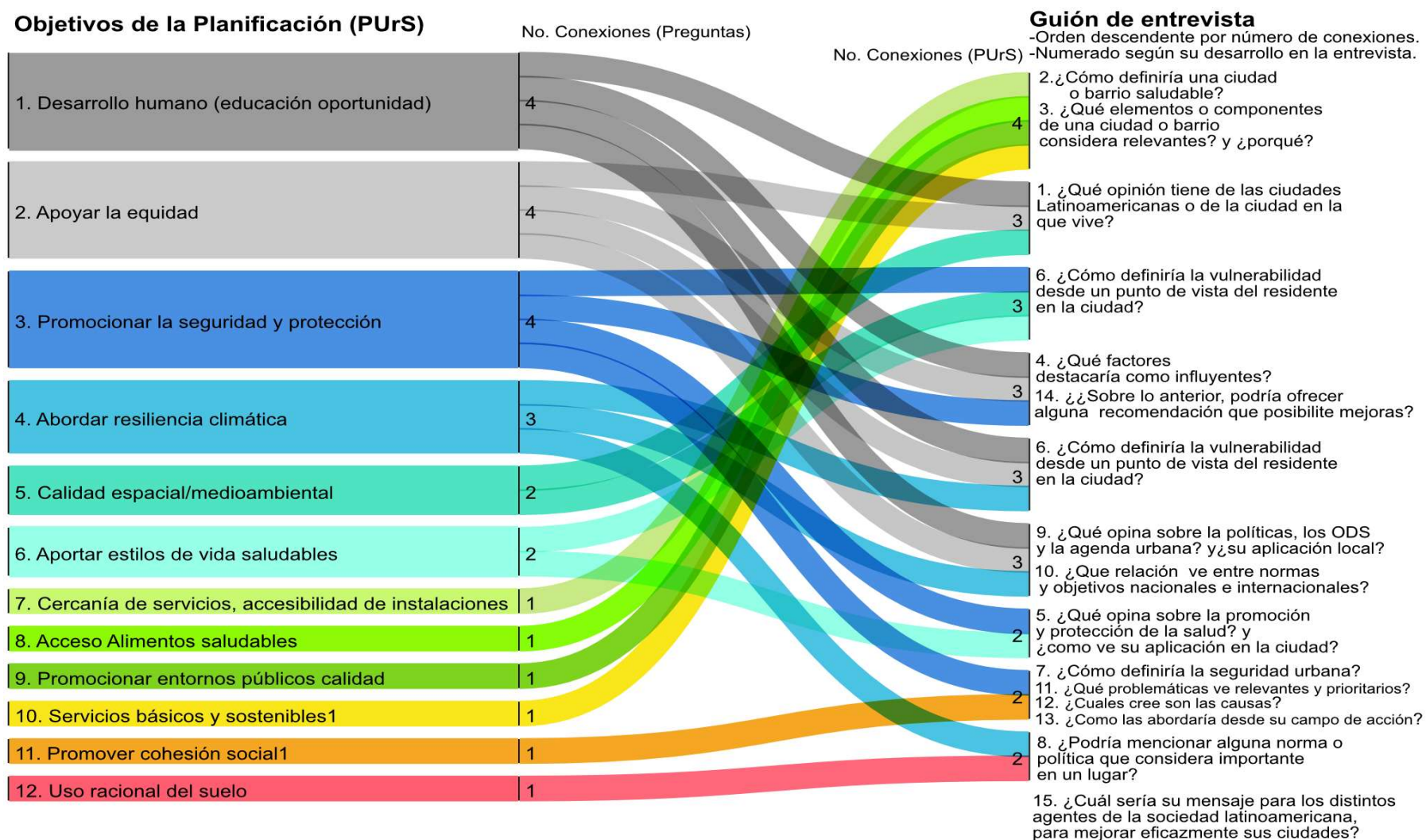
F1-D4-C05	Accesibilidad a servicios de salud (geográfica) (Accessibility of health services (geographic))	4. Factores Socioeconómicos y de Equidad del Entorno Barrial	Facilidad para acceder geográficamente (distancia, tiempo, modo de transporte) a servicios de atención primaria de salud y otros servicios preventivos o especializados, considerando la distribución equitativa.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Relevante según Cap. 2 (Sección 2.2.3) y Cap. 3 (Equidad, Sección 3.2.6).
F1-D4-C06	Tecnología e innovación (Technology and innovation)	4. Factores Socioeconómicos y de Equidad del Entorno Barrial	Grado en que un barrio facilita el acceso equitativo y el uso efectivo de herramientas tecnológicas e innovaciones para mejorar la salud, el bienestar, el acceso a información/servicios y la participación ciudadana.	Medrano-Blanco et al., "Heart-Healthy Neighborhoods..." [inédito], derivado de la síntesis de 63 estudios. Se complementa con la discusión sobre el rol de las TIC en salud urbana (Miller & Tolle, 2016; Rathore et al., 2016). Relevante según Cap. 2 (Sección 2.1.2) y operacionalizado en Cap. 3 (Sección 3.2.7). Considera la infraestructura digital, alfabetización, acceso a servicios de e-salud y plataformas participativas, y su impacto en la equidad.

Nota: Las 'Características Clave' listadas son constructos conceptuales que agrupan un conjunto de indicadores específicos y medibles. No representan, por sí mismas, una única variable, sino un dominio temático para la evaluación.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Leyenda para la Columna "ID Provisional":

- F1: Indica que la característica fue derivada de la Fase 1 de la metodología (Revisión de Literatura).
- DX: Indica el Dominio del IPCB-THL al que se asigna preliminarmente la característica, donde "X" es el número del dominio (1 a 4):
- CXX: Indica el número secuencial de la Característica Clave dentro de ese dominio en esta lista preliminar (ej. C01,)



Anexo 7. C: Conexión Conceptual entre Preguntas, Guion de Entrevista y los Objetivos de la Planificación Urbana Saludable (PURS).

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de Barton y Tsourou (2013) y Barton (2013).

Anexo 7. D: Indicadores Finales del IPCB-THL: Definición Operativa, Métrica y Fuentes de Datos para la Aplicación en San José. Orden por peso según ponderación experta en capítulo 5, Sección 5.3.

No	Dominio del IPCB-THL	Indicador Final (Validado en Fase 2)	Definición Operativa (Ref. Cap. 3)	Métrica Exacta Utilizada en San José	Fuente(s) de Datos Específica(s) para San José
.1	D4. Socioeconómico y Equidad	Desarrollo humano	Nivel de desarrollo social a nivel de distrito, que refleja el acceso a educación, cultura y oportunidades económicas.	Índice de Desarrollo Social (IDS) por distrito.	MIDEPLAN (citado en Diagnóstico Cantonal MSJ).
.2	D4. Socioeconómico y Equidad	Salud metabólica, cardiovascular	Nivel de vulnerabilidad biológica de la población, aproximado mediante la incidencia de una enfermedad correlacionada.	Tasa de casos confirmados de COVID-19 por distrito.	Ministerio de Salud de Costa Rica (2022).
.3	D1. Físico-Espacial (Exterior)	Naturaleza variada e integrada	Acceso peatonal a espacios verdes funcionales que proveen beneficios para la salud y confort térmico.	Distancia a pie (en metros) al área verde más cercana a través de la red caminable.	Municipalidad de San José (MSJ), capa de áreas verdes; Red caminable propia.
.4	D3. Calidad Ambiental y Climática	Temperatura extrema	Exposición al Efecto Isla de Calor Urbana (UHI), medido por la temperatura de la superficie terrestre.	Temperatura de Superficie Terrestre (LST) en grados Celsius (°C).	Imágenes satelitales Landsat 8 (USGS/NASA).
.5	D4. Socioeconómico y Equidad	Percepción de la seguridad y protección	Nivel de seguridad ciudadana evaluado a partir de la incidencia de delitos registrados oficialmente a nivel de distrito.	Índice de criminalidad por distrito.	Observatorio de la Violencia.
.6	D1. Físico-Espacial (Exterior)	Movilidad activa / Transporte público	Accesibilidad peatonal a infraestructuras que fomentan una movilidad sostenible (paradas de bus, ciclovías).	Distancia a pie (en metros) a la parada o ciclovía más cercana a través de la red caminable.	MSJ; Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS 4D); Red caminable propia.
.7	D3. Calidad Ambiental y Climática	Contaminación acústica	Exposición a niveles de ruido ambiental perjudiciales, principalmente originados por el tráfico vehicular.	Nivel de presión sonora estimado (dB) por proximidad a la red vial principal.	Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), capa de red vial.

.8	D1. Físico-Espacial (Exterior)	Entorno alimentario	Acceso al entorno alimentario, evaluado de forma dual: (a) saludable y (b) no saludable.	Distancia a pie (metros) a comercios saludables y no saludables.	MSJ, capa de patentes comerciales; Red caminable propia.
.9	D4. Socioeconómico y Equidad	Accesibilidad a servicios de salud	Facilidad de acceso geográfico a centros de atención primaria de salud y otros servicios sanitarios.	Distancia a pie (metros) al centro de salud más cercano a través de la red caminable.	MSJ, capa de equipamientos; Red caminable propia.
.10	D1. Físico-Espacial (Exterior)	Complejidad/ de usos del suelo	Diversidad de usos del suelo (residencial, comercial, institucional) dentro de una misma área geográfica.	Índice de Entropía de Usos del Suelo por barrio.	MSJ, capa de usos del suelo.
.11	D1. Físico-Espacial (Exterior)	Espacios comunitarios	Acceso a lugares públicos que facilitan la cohesión social y el desarrollo de actividades comunitarias.	Distancia a pie (metros) al espacio comunitario más cercano a través de la red caminable.	MSJ, capa de equipamientos; Red caminable propia.
.12	D3. Calidad Ambiental y Climática	Terrenos contaminados	Riesgo de exposición a contaminantes por proximidad a focos conocidos, como ríos contaminados.	Distancia (metros) a los ríos Torres y Tiribí.	SNIT, capa de hidrografía.
.13	D4. Socioeconómico y Equidad	Accidentes en carretera	Incidencia de accidentes viales registrados, como indicador de la seguridad vial del entorno.	Tasa de accidentes por distrito.	Consejo de Seguridad Vial (COSEVI).
.14	D1. Físico-Espacial (Exterior)	Cercanía / proximidad	Medida compuesta de la accesibilidad a un conjunto de destinos y servicios cotidianos.	Índice de proximidad ponderado a múltiples servicios.	MSJ, capas de equipamientos y comercios; Red caminable propia.

Fuente: Elaboración propia (2025), a partir de la consolidación de Fases 1 y 2 de esta investigación.

Anexo 5A 1. Ficha, Transcripción Experto 01 Jose Fariña Tojo.

Ficha de consulta Expertos	1
Nombre del experto	José Fariña Tojo
Centro de Investigación	Universidad Politécnica de Madrid Escuela Superior de Arquitectura de Madrid
Datos del entrevistado	 Arquitecto Urbanista Doctor en Urbanismo Abogado Profesor catedrático Especializado en planeamiento de centros históricos, y protección del patrimonio natural y urbano
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	31.08.22, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Nos puede comentar alguna experiencia en ciudades latinoamericanas?

La planificación en Latinoamérica no se ha desarrollado cultural y físicamente, porque para que esto suceda implica cumplir una serie de condiciones:

Requiere que exista una legislación que se ajuste en el tiempo adecuadamente, control del suelo por parte de la administración, esto puede implicar que de alguna manera se le resten competencias a la empresa privada. Y cuando esto no sucede, da pie a la espontaneidad. Aunque posteriormente se haga un esfuerzo por añadir estas condiciones, lo anterior es muy difícil de controlar por sus dinámicas. Lo espontáneo supera lo planificado.

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

La ciudad es el resultado de una historia diferenciada.

¿Cómo definiría una ciudad o barrio saludable?

Un estilo de vida saludable es aquel que permite llegar a una vejez con las condiciones adecuadas, permitiéndonos construir nuestra vida independientemente de los factores externos que nos afectan. Una ciudad y barrio saludable sigue el mismo criterio.

¿Qué factores destacaría como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

Considera como un factor adverso en todas las regiones la importancia dada al automóvil en el tiempo. Por contaminación, por el sedentarismo, por los accidentes, por el ruido, etc. (mientras que el tema del automóvil empeora por el estilo de vida referenciado por culturas como las angloamericanas).

También un patrón negativo es el hacinamiento.

Luego el agua potable y saneamiento. (Esto continúa empeorando por la componente económica; si hay apoyo financiero, esto se supera). Recogida de basuras; Salud mental. Cambiar el modelo de ciudad de coche a la del peatón, y para ello necesitamos complejidad, densidad y necesitamos cercanía o contigüidad física.

¿Qué indicadores consideraría relevantes de medir para un lugar saludable?

- Primero hay que tener información, sin ella no puedes hacer nada.
- Para lo cual hay que tener suficientes recursos y gente para procesar dicha información.
- Hay que evaluar, diagnosticar un lugar, pero sobre todo explicarlo convenientemente; si no es así, no se entiende y, si es así, no se hace.

¿Qué interrelaciones cree que existen entre el CLIMA, el medioambiente, que pueden estar afectando la salud de su población?

Hay una relación directa entre el clima y la forma de la ciudad. Trae problemas no solo de sostenibilidad, por energía, contaminación, también de salud, por la calidad del aire, la humedad. También las condiciones geográficas.

Respecto a qué hacer para que se mejoren y cumplan las leyes o políticas medioambientales o educativas, ¿qué opciones o pautas ve posibles para desarrollar una gobernanza efectiva en un escenario como este y que, una vez conseguido, las autoridades incidan en su cumplimiento?

Hacer que la gente participe. Por ejemplo, en Austria se dieron cuenta de que tanto más difícil es el mantenimiento que la construcción de áreas verdes, y que al implicar a sus vecinos aquello era superado. Entonces, la educación es clave. La implicación es esencial.

Nota: El Catedrático Emérito José Fariña falleció el 4 de febrero de 2025, dos años y medio después de la realización de esta entrevista. Su disposición a compartir su tiempo y su vasto conocimiento en esta conversación es un último testimonio de su inmensa generosidad y de su compromiso con la enseñanza y la investigación. Sirva la publicación de sus palabras como un sentido homenaje a su memoria y a su legado.

Anexo 5A 2. Ficha, Transcripción Experto 02: Salvador Rueda Palenzuela.

Ficha de consulta Expertos	2
Nombre del experto	Salvador Rueda Palenzuela
Centro de Investigación	P de la Fundación Ecología Urbana y Territorial; fundador y director de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona
Datos del entrevistado	 Ecólogo urbano, Licenciado en Ciencias Biológicas Licenciado en Psicología Diplomado en Ingeniería Ambiental
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	28.09.22, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

Usted ha estudiado la ciudad y su planificación desde varios aspectos y factores. Desde una visión holística y sistémica, **¿en este sentido, nos puede comentar alguna experiencia en ciudades latinoamericanas?**

Ha trabajado en La Habana, San José (Costa Rica), La Habana, Asunción (Paraguay), en Bogotá y Medellín (Colombia), Quito (Ecuador).

¿Qué nos puede decir sobre estos modelos abiertos y espontáneos, y por qué estas prácticas continúan siendo dominantes?

En muchas ciudades de Latinoamérica, el incremento de la población ha sido exponencial, la migración del campo a la ciudad ha sido muy importante; de hecho, el 80 % de la población vive en ciudades, sin una planificación previa, con lo cual se han ocupado territorios de manera informal, dando lugar a condiciones de habitabilidad ínfimas o inexistentes en muchos casos, con lo cual el Estado allí no existe. No hay un sistema de derechos y deberes regulados, y esto desde el punto de vista del urbanismo y la ocupación del territorio no ofrece las condiciones óptimas para habitar.

Luego, en el ámbito de tejidos urbanos consolidados donde han existido ciertas planificaciones, no han tenido la fuerza suficiente para poder frenar la dinámica de intereses y de mercado propios, lo cual ha hecho que se haya privilegiado la ganancia de dinero antes que la creación de ciudad con una determinada calidad urbana para ofrecer una calidad de vida a los ciudadanos; ello deja mucho que desear en muchos aspectos.

Todo esto, además, ha venido aderezado con modelos de ocupación del territorio que vienen del mundo anglosajón, en donde se ha generado explosiones urbanas dispersas en el territorio, que son causantes de unas disfunciones ambientales, económicas y sociales muy grandes porque segregan a la población por rentas o por otro tipo de características, porque genera una necesidad de movilidad fundamentalmente de coches que tiene unas repercusiones de primer nivel, genera un impacto sobre la contaminación atmosférica, el ruido y la salud, en definitiva, por emisiones de gases de efecto invernadero, etc.

Luego también ha generado en los lugares donde se acumula la actividad una congestión importante. Los tiempos de viaje se hacen insufribles para muchos ciudadanos que tienen que estar en su auto hasta varias horas, viajes que son obligados, pero no deseados. Es una tortura porque hemos sido incapaces de planificar de una manera más racional.

¿Cree que estos modelos de ciudades latinoamericanas son un reflejo de su cultura e idiosincrasia o existe alguna otra inercia que se sume a ello?

Sí, piense que el continente americano tiene un referente en el norte que es definitivo, sobre todo para los grupos económicos más importantes de cada país. Entonces, Miami resulta ser como la capital de Latinoamérica, todos se reflejan en ello, y esto tiene como consecuencia todo este tipo de pormenores que dan lugar a ciudades dispersas, con condominios cerrados con mucha seguridad, es decir, la anticiudad..., con *Malls*, grandes superficies comerciales, todo está separado, esto es la anticiudad..., no hay espacio público, todo está urbanizado.

¿Cómo definiría una ciudad y barrios saludables?

Mira, el otro día hice un ejercicio de definir los distintos tipos de ciudad:

La ciudad saludable; la ciudad resiliente; la ciudad inteligente; la ciudad sostenible; la ciudad ecológica; la ciudad cuidadora; la ciudad de los 15 minutos.

Si a mí me preguntas qué modelo urbano los acoge a todos, es:

- Es compacto en su morfología, es denso, hace que las cosas sean próximas.
- Es complejo en su organización, es mixto en usos, en lugares próximos hay una diversidad muy grande de personas jurídicas muy elevada.
- Es biodiverso, es decir, incorpora la naturaleza dentro de la ciudad, metabólicamente eficiente, tiene tendencia a la autosuficiencia de los recursos naturales en lugares próximos o en la propia ciudad, de ser posible.
- Es cohesionada socialmente, no excluye a nadie.

Cuando se dan estas cuatro condiciones, entonces empezamos a hablar de ciudad o barrio saludables. Es decir, que no se genere la enfermedad, buscar las condiciones que permitan vivir una vida plena, tanto desde el punto de vista físico como mental. Una ciudad que

permite de alguna manera desarrollarse a nivel social, que es una parte importantísima de nuestra condición humana. Tanto una ciudad compacta, compleja, biodiversa y cohesionada socialmente es el marco o modelo para poder desarrollar una ciudad saludable. Este modelo es el que se ha incluido en la agenda internacional promovida por ONU-Hábitat, después de la cumbre de Quito de 2016, y que en España lo ha acogido la agenda urbana española.

¿Qué interrelaciones cree que existen entre el clima, el medioambiente, la urbanización, que pueden estar afectando la salud de su población?

Vivimos en un planeta que está suspendido en el universo, pero la vida se da en una franja muy estrecha, una frontera entre lo físico y el aire, entre lo sólido y el aire, entre el agua y el aire, y entre los fondos marinos y el agua. Pero es una franja muy pequeña, esa franja está supeditada para la vida, dentro de unos rangos muy limitados. Lo mismo que nuestro organismo, que tiene unos márgenes de temperatura a no superar y, a nivel de temperatura máxima, nosotros a partir de 40 grados empezamos a entrar en riesgo serio, puesto que a partir de ese momento las proteínas se desnaturalizan, entonces empieza a colapsar el organismo, pasando apenas de 36,7 grados a 40 grados. En la tierra pasa lo mismo, por eso la modificación de 1-2 grados de temperatura va a suponer una hecatombe. Es uno de los primeros condicionantes del ser humano para trasladarse, por ejemplo, a otros planetas, porque la temperatura no es la adecuada.

El rango de temperatura es clave. La materia orgánica funciona dentro de dichos márgenes. Y la organización también, con lo cual, qué tiene que ver esto con el medioambiente, pues es que es parte fundamental, si no, ¿qué ocurre?, que en el momento en que pasamos de 45 grados o de 30 grados con un 30 % de humedad y vientos a una velocidad de 30 km/h, tienes las condiciones adecuadas para que se incendie todo. Si además de estos 30 grados pasas a 45 grados, en el Mediterráneo las plantas empiezan a exhalar unas moléculas que son derivados del petróleo, que son las que nosotros apreciamos por el olor; esas moléculas a determinadas temperaturas se auto inflaman, se incendian, con lo cual el tema del cambio climático y las altas temperaturas está ligado al medioambiente que se transforma radicalmente, y la salud está totalmente ligada al medio ambiente, por lo cual una adaptación al cambio climático tiene que venir naturalmente por incorporar aquellos mecanismos y elementos que nos permitan reducir las temperaturas, sobre todo en nuestras ciudades, por el efecto de la isla de calor. Y al final, con lo que nos encontramos es con la necesidad de crear unas alfombras verdes con sombra de arbolado que lo cubran todo. Y unas cubiertas verdes en los tejados, que ocupen al máximo posible de superficie verde y permeable. Que es la solución para reducir la temperatura entre 3-4 grados en el medio urbano.

El concepto de urbanismo ecosistémico resulta todavía novedoso en Europa, no siendo sencillo de entender en profundidad en la región latinoamericana, donde los avances son lentos y de recursos limitados a muchas escalas, que repercuten en las intervenciones en la ciudad, generalmente conducidas con poco rigor y poca práctica científica, de mediciones medioambientales con aplicaciones convencionales, algo que resulta desesperante y frustrante para muchos sectores que buscan cambios eficaces.

¿Cómo recomendaría abordar estos problemas de forma pragmática e integral?

Las instituciones que están mejor preparadas para poder formular, ofrecer, enseñar instrumentos como el urbanismo ecosistémico para poder ayudar a transformar las ciudades son las universidades. Estamos delante de las ciudades que son los ecosistemas más complejos que ha creado la especie humana, entonces el poderlos abordar para transformarlos puede parecer fácil, pero no lo es, porque son muchísimas variables que inciden, entre ellas, los intereses económicos y el poder..., o sea que imagínate, entonces, cómo canalizar la energía y los esfuerzos para que lo que hagas sirva para poder abordar los grandes retos que hoy están encima de la mesa como humanidad, cómo articular una propuesta, un modelo urbano que tenga un instrumento urbanístico que permita desarrollarse o, mejor dicho, luchar contra el cambio climático.

- La reverdecer
- La competitividad económica
- La no exclusión de nadie

Todo esto, de alguna manera, debe de estar incorporado ahí. Lo que hace el urbanismo ecosistémico es incidir a través de 15 principios en los elementos clave, a través de unos valores, porque se objetivan estos principios, que sabemos que cuando están dentro de las horquillas de las variables, sabemos que ese sistema está equilibrado, y entonces se mitiga el cambio climático, se adapta uno a él, se genera una gran biodiversidad, se genera una gran calidad urbana en el espacio público, se transforman los modelos de movilidad en el espacio público, que hacen ciudades más próximas, se hacen ciudades donde proliferan actividades de todo tipo en número y diversidad, y que además son ciudades que no excluyen a nadie; este es el objetivo que tiene el urbanismo ecosistémico.

El urbanismo ecosistémico tiene estos principios y también una serie de instrumentos para poderlo desarrollar; uno de ellos son los indicadores, pero hay otra que es la formulación de una célula urbana que, actuando como fractal, las Supermanzanas, viene a integrar todos los principios en un espacio de una superficie en torno a unas 30 hectáreas, en la supermanzana tipo. Aquí es donde estamos creando una ciudad en unas condiciones totalmente distintas a las actuales.

Esto no va en contra de la economía, pero modifica sustancialmente la forma de hacer negocios; no está basado en el consumo de recursos, sino en el aprovisionamiento de servicios desmaterializados.

Además, eso representa abordar uno de los grandes retos, que es el estar pasando de la era industrial a la era digital. Todo esto está incorporado en el urbanismo ecosistémico. Se llama urbanismo ecosistémico porque considera la ciudad como un ecosistema, porque se incorporan todas las piezas de manera que se interrelacionan todas las variables de manera sistémica.

¿Cree usted que las personas entienden el enfoque de promoción de la salud que se busca dar a las ciudades actuales? ¿Cómo podría cambiar esto?

Creo que entienden relativamente, no solo en Latinoamérica. Por ejemplo, en el caso de España, este verano ha sido muy significativo en relación con lo que representa el

incremento de las temperaturas para su bienestar y para sus sensaciones saludables, y han visto que esto no va. Es un desastre. Entonces, las apreciaciones, como decía Santo Tomás, hay que tocarlas, hay que vivirlas, y si no, vale, muy bien..., dependiendo de cómo lo comuniqués te pueden calificar de catastrofista o de alguien que pone sobre la mesa cuestiones negativas cuando uno no lo siente directamente así en ese momento, no. Hay cosas que matan lenta y silenciosamente, como es el caso de la contaminación atmosférica.

La mentalidad de la gente en Costa Rica sobre el mantenimiento y mejora espacial tiende a limitarse a su entorno privado o de vivienda y no con el resto del contexto y ciudad. Esto genera muchos problemas, por ejemplo, de vandalismo para el desarrollo de infraestructuras verdes. Otro factor es la escasez de apoyo en mediciones previas en las iniciativas de regeneración urbana; hay poco rigor e inversión en este sentido, quizá por la educación y falta de cultura científica. **¿Ha tenido que atender alguna circunstancia similar? ¿Cuáles considera que pueden ser buenas opciones para conseguir un avance positivo en este sentido?**

Como en todo, las cosas se demuestran andando (sobre la marcha). Si se hace una propuesta donde se incorporan todos los mecanismos e instrumentos ligados a la comunicación y a la educación, a la formación, etc., ya desde niños, las apreciaciones como el vandalismo se modifican (se van ajustando). Hay que educar a la gente, hacer evidente algo que (les pertenece) y que a lo mejor ellos no lo consideran así porque lo maltratan (ejemplo: la ciudad). La gente trata bien su casa, pero no la casa que es de todos (la ciudad), y hay que mostrarles la importancia de esto, porque si la cuidamos, nuestra casa (en vez de limitarse al perímetro privado) se nos extiende al exterior y se nos hace una vida magnífica. ¿Por ello es fundamental aclararles las reglas, por qué París es París y por qué Costa Rica no puede tenerlo?

Es un tema de educación, de cultura, de democracia, y el tema de los datos es un tema que no podemos obviar, puesto que esa complejidad de la que hablaba antes necesita ser evaluada; de lo contrario, no te permite dar saltos de transformación en la dirección adecuada sin conocimiento de causa. Y para eso necesitamos información.

La gobernanza y la integración de la normativa en el diseño espacial constituyen un gran esfuerzo, además de reto en los países poco desarrollados. Y esto aumenta cuando, además, se ha instalado un desinterés social y político en un país para armonizar sus normativas internas de forma que se refuercen entre sí, o de infravalorar la urgencia de integrar compromisos internacionales ratificados universalmente como ODS y agenda urbana.

¿Qué opciones o pautas ve posibles para desarrollar una gobernanza efectiva en un escenario como este y que, una vez conseguido, las autoridades incidan en su cumplimiento?

El tema de la gobernanza es un tema muy complejo. Ahora se han dado cuenta, por ejemplo, en Europa, que es necesario trascender lo que es la democracia representativa, entonces todo debe hacerse participado. Pero (el problema) es que no se tienen conocimientos del papel que deben jugar cada uno de los actores en los procesos de cambio para tomar decisiones en común. Entonces, es muy fácil hablar, pero es difícil ponerle el cascabel al gato en una cosa como esta (resolver la gobernanza). Yo tengo mi opinión de cómo debería de hacerse, pero,

en cualquier caso, en síntesis, yo digo que la democracia representativa es poco representativa, necesitamos ir más allá y empezar a hacernos dueños de nuestra propia existencia. Que es la manera de identificarnos con los procesos de cambio en el buen sentido de la palabra. Si nosotros tenemos siempre desde que nacemos un papá y una mamá y luego los sustituimos con el Estado que nos dice lo que tenemos que hacer o dejar de hacer..., siempre seremos niños, siempre seremos inmaduros. La madurez viene por la toma de decisiones para hacernos mayores, hacernos independientes, autónomos, tomar decisiones... Es maravilloso tomarlas en común, ¿pero cada cuatro años...? ¿refiriéndose a un gobierno estatal qué sentido tiene? Hay muchos mecanismos que nos han de permitir generar las condiciones para tomar las decisiones muchísimo más cercanas a nuestra vida en todos los sentidos. Pues eso, en la medida que lo vayamos consiguiendo, haremos también que nosotros crezcamos y maduremos, y seamos personas responsables...

¿Cuál sería su mensaje para los distintos agentes y sectores interdisciplinarios de la sociedad latinoamericana para mejorar y asegurar una planificación y renovación urbana saludable y resiliente?

Yo les diría que hay que abrir la mente, que los retos que hay hoy encima de la mesa son tan graves y de tal urgencia que es cuestión de que pongamos todo nuestro esfuerzo para poder abordarlos de manera común. Está en peligro la especie, realmente lo está..., en consecuencia, es cuestión de buscar los mecanismos organizativos adecuados para que cada uno tenga un papel, porque depende de todos nosotros. Eso que puede parecer muy grave, para mí no lo es... Hace 30 años tuve una conversación con mi maestro, Ramón Margalef, un ecólogo que en los años 70 era número uno en el mundo; en una conversación con él, yo le dije: "yo soy muy pesimista con la información que tengo, soy muy pesimista ante el futuro...", y él me dijo: "yo soy pesimista activo", y acto seguido me dijo: "y es una lástima que este experimento tan bonito de las especies, y en particular el de la especie humana, esté en real peligro de extinción" (aludiendo a que debemos ocuparnos en vez de ser catastrofistas).

Anexo 5A 3. Ficha, Transcripción Experto 03: Alejandro Brenes Dittel.

Ficha de consulta Expertos	3
Nombre del experto	Alejandro Brenes Dittel
Centro de Investigación	Universidad de Costa Rica, CENDEISSS-UCR Caja Costarricense del Seguro Social CCSS
Datos del entrevistado	Profesor de Pregrado y Posgrado en Neumología, CENDEISSS-UCR Escuela de Medicina Universidad de Costa Rica. Médico Especialista en Neumología, Asistente del Servicio de Neumología HSJD. Afiliado a:
Fotografía	 • Asociación Costarricense de Neumología y Cirugía de Tórax • Asociación Latinoamericana de Neumología y Cirugía de Tórax (ALAT) • Federación Centroamericana de Neumología y Cirugía de Tórax • Fellow of the American College of Chest Physicians • American Thoracic Society • European Respiratory Society • The International Union Against Tuberculosis and Lung Diseases
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	19.08.22, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Audio y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Cómo definiría una ciudad o barrio saludable?

Desde el punto de vista medioambiental, por calidad de aire, es un lugar con baja circulación vehicular.

En San José, años atrás, hubo un proyecto con contadores de contaminación ambiental en diferentes áreas de San José. Generalmente en hospitales y centros de educación. De estos lugares, el contador situado en el Hospital San Juan de Dios, localizado en el distrito de Hospital, tuvo la medición más alta de contaminación.

Esto da muestra de sí el entorno de un hospital muestra un grado de exposición alto, cómo estarán nuestros barrios, que son zonas generalmente de paso.

Las condiciones geográficas de la meseta central, donde se localiza la GAM, han condicionado la forma de la ciudad y la ausencia de planificación ha causado un descontrol principalmente vehicular, centralizándolo para ir de un extremo al otro sin forma de rodearlo para proteger los centros urbanos; ello ha propiciado un nivel alto de contaminación general del aire.

Los problemas respiratorios son un problema de salud grave y creciente en el país.

Las ciudades en CR tienen un nivel de exposición muy alto a la mala calidad del aire, y no hay una regulación que ejerza un control adecuado ni tampoco muestre a la población los niveles a los que se expone. Y gran parte de este problema está en la falta de concientización de la gente.

Por lo cual, la mezcla de la falta de controles y de información por parte de las autoridades responsables, junto con la falta de interés y entendimiento de las personas, ha generado unos niveles crecientes de inflamación pulmonar y que están directamente relacionados con los niveles de contaminación del aire.

¿Qué interrelaciones cree que existen entre el CLIMA, el medioambiente, LA URBANIZACIÓN, que pueden estar afectando la salud de su población?

Hay una relación directa. Por ejemplo, del impacto de la calidad del aire. En la gran área metropolitana la gente lo ha empezado a notar por los problemas respiratorios que ha comenzado a manifestar.

La carga del cambio climático está agravando los niveles de calidad del aire, por la contaminación por materia particulada y temperatura.

La manifestación de los problemas de contaminación del aire se manifiesta en la tos crónica que cada vez más personas están desarrollando en el país. El 90 % de las causas de esa enfermedad es la vía aérea por mala calidad del aire. La tos crónica es un problema que no solo crece en el país, también en la región, incluso al norte, por ejemplo, en EE. UU.

La GAM tiene un déficit importante de áreas promotoras y protectoras de la salud; de hecho, la ciudad no muestra ningún interés en este aspecto que no sea el económico.

La única zona verde de calidad que hay es el parque de La Sabana.

Considera que vivimos una pandemia alimentaria por falta de un sistema alimentario controlado y de educación que resulte en mejores elecciones y desarrollo de buenos hábitos. La obesidad es una carga importante, además, en otras enfermedades, como la diabetes, la hipertensión, entre otras. Y una de las causas es la falta de controles normativos, de educación de las personas y de políticas coherentes que fomenten lo bueno y condicionen lo malo, sobre todo en un escenario donde el costo de la vida se incrementa cada vez más rápido y los alimentos más económicos son los procesados e insanos.

También hay un problema medioambiental que está desatando enfermedades que aparecen después de muchos años, por lo que la relación de su origen no se identifica claramente y, por tanto, las acciones en consecuencia no se realizan.

Sobre la visión de salud y promoción de esta en un futuro cercano:

Es necesario rescatar la iniciativa de medir los niveles de contaminación ambiental, para mostrar no solo los problemas urgentes, también para informar del grado de exposición a las personas, y que esto repercutirá en controles y normas posteriores más objetivas por parte de las autoridades.

Destaca la necesidad de mejorar el entendimiento interdisciplinar para trabajar mejor frente a los retos urgentes, y que estos consideren soluciones adaptadas al contexto y no exportadas, que precisamente nos han hecho mucho daño por inversión y por resultados. Este entendimiento interdisciplinar también requiere mejorar la comprensión del enfoque común y la importancia del seguimiento y adaptación posterior por otros que vengan después. Para aprovechar, mejorar y optimizar el esfuerzo como los resultados, libre de intereses propios, partidistas o de cualquier otro tipo que no sea el bien común.

Anexo 5A 4. Ficha, Transcripción Experto 04: Andrés Garzona Navas

Ficha de consulta Expertos	4
Nombre del experto	Andrés Garzona Navas
Centro de Investigación	Universidad de Costa Rica
Datos del entrevistado Fotografía 	Medicina Universidad de Costa Rica. Médico Especialista en Cardiología Hospital Metropolitano
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	07.09.22, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Audio y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Cómo definiría una ciudad o barrio saludable?

Un estilo de vida saludable tiene una componente individual alta.

Si bien una vida saludable parte de una componente individual, las condiciones que promueven estilos de vida sanos vienen dadas del entorno en el que vivimos, del sistema de salud al que accedemos, alimentos, infraestructura de servicios, médicos, de agua, saneamiento, entre otros. Un entorno bueno induce o facilita lo bueno, en hábitos y prácticas.

En Costa Rica, no hay un entorno urbano seguro, ni físico, tampoco social, alimentario, medioambiental. Por lo cual, estamos con unas tasas crecientes de enfermedades principalmente no transmisibles, cardiovasculares, por diabetes mellitus tipo II, hipertensión, obesidad, entre otras, manifestadas en enfermedades cardiorrespiratorias.

Conforme a lo anterior, la planificación urbana en el país es deficiente y para muestra su situación caótica en ordenación, excesivo tráfico de automóviles, ruido, contaminación del aire, estrés e inseguridad física y social. Y a pesar de que esto se acepta por todos los que vivimos aquí, no hay

cambios sustanciales, ni físicos ni de pensamiento o enfoque. Una muestra es la persistente ampliación de las carreteras, que contribuyen al aumento de los problemas que generan.

En Costa Rica urge mejorar el entorno urbano para proteger y fomentar la salud, y esto debe considerar no solo la planificación y políticas, también la educación y la creación de una cultura general afín.

¿Qué factores destacaría como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

La enfermedad cardiovascular en Costa Rica ha sido la principal causa de muerte desde los años 70. Actualmente, en 2022, su tendencia es dominante y creciente.

Desde la perspectiva cardiovascular en Costa Rica, en 2012 hubo una fuerte influencia del tabaquismo, pese a los cambios internacionales que aquí han tenido un efecto tardío, y hasta ese año se firma en el país una ley que lo limita y desincentiva, y todo cambió después.

La inactividad física y la alimentación insana son muy altas y la tendencia es creciente.

La población nacional es muy joven, y los problemas de obesidad ya se aprecian a edades muy tempranas. En la región latinoamericana, 1 de cada 5 niños es obeso, y 4 de 5 tiene sobrepeso. Esto va a significar una avalancha de enfermedades crónicas cardiovasculares como la diabetes e hipertensión.

En Costa Rica los esfuerzos para promover y proteger la salud son insuficientes y, por tanto, sin impacto relevante.

La educación en salud no se da en el país; esto es esencial que mejore, por la componente individual, en decisiones de hábitos y estilos de vida.

En Costa Rica no hay regulación, de normas y leyes para el control serio y estricto del sistema alimentario, tanto en la accesibilidad de productos muy procesados como en las campañas de difusión de estos, sobre todo para proteger edades vulnerables como la niñez, y estos son ingredientes que están mostrando consecuencias negativas en la salud actual del país.

Costa Rica debe incidir en una educación en salud a una edad temprana, tanto a nivel de alimentos como en ejercicio físico principalmente.

¿Qué indicadores consideraría relevantes de medir para un lugar saludable?

El síndrome metabólico es el principal indicador predictor de la enfermedad cardiovascular. La mortalidad cardiovascular por infarto cardiorrespiratorio es la causa principal en el país desde los años 70. La salud metabólica debe controlarse.

La mortalidad y eventos clínicos por hospitalización relacionados con el COVID-19 admiten ser aprovechados para ser correlacionados con la mala salud metabólica, sustentado por estudios previos. Esto es un ejemplo de variable indirecta que influye en la salud cardiovascular de la población.

Otro caso de variable indirecta que incide en agravar la salud metabólica y, por tanto, cardiovascular es el hacinamiento. Esto también es relevante de medir y controlar.

La salud metabólica es un tema que tiene una fuerte componente social. El contexto residencial, por criminalidad, por accesibilidad, por exposición medioambiental, limitaciones alimentarias, de actividad física y social, están directa e indirectamente relacionadas con la salud metabólica.

¿Qué interrelaciones cree que existen entre el clima, el medioambiente, la urbanización, que pueden estar afectando la salud de su población?

Desde una perspectiva cardiovascular, la contaminación medioambiental es clave. Los sistemas de movilidad en el país principalmente son vehiculares. Caminar es peligroso por integridad física y mental. El sistema de movilidad debería cambiar a uno que fomente la actividad física y reduzca la contaminación del medio ambiente, con un impacto directo e indirecto en comorbilidades y mortalidad cardiovascular, pulmonar.

El cambio climático es una amenaza multidimensional a la salud, por ejemplo, por la escasez de recursos, pérdida de nutrientes, incluso en cultivos diversos, contaminación del agua exterior y subterránea, auge de vectores bacterianos y víricos.

Anexo 5A 5. Ficha, Transcripción Experto 05: Ana Cecilia Morice Trejos

Ficha de consulta Expertos	5
Nombre del experto	Ana Cecilia Morice Trejos
Centro de Investigación	Investigadora y Directora Técnica del Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Salud hasta año 2015.
Datos del entrevistado	Médica pediatra (MD), MSc Epidemiología y MSc Salud Pública
Fotografía	Viceministra de Salud de Costa Rica, período 2008-2011. Actualmente consultora epidemióloga internacional, laborando para la Organización Panamericana de la Salud (OPS) / Organización Mundial de la Salud (OMS)
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	22.08.22, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

La falta de planificación a mediano y largo plazo.

En San José hay un problema con el saneamiento básico de aguas, principalmente con el tratamiento de aguas negras, que no han podido solucionar en mucho tiempo.

Otro gran problema es el del manejo de los desechos sólidos (basura); este es un gran problema, son pocas las comunidades que han empezado a dar un tratamiento adecuado.

En el aspecto del agua pública, Costa Rica tiene una muy buena calidad, y ha logrado un nivel alto en la mayoría del país.

La contaminación acústica es alta, no hay controles, tampoco hay conciencia social, por lo cual muchos sufren este problema cada vez mayor y que tiene un impacto relevante en el aspecto de la salud mental.

Costa Rica tiene un nivel alto en obesidad y enfermedades cardiovasculares.

Hacer ejercicio en la ciudad o en los entornos residenciales es difícil: casi no hay áreas verdes de calidad, la criminalidad es alta y la inseguridad por lesiones en carretera también.

Otro problema es que hay cada vez más hacinamiento en los asentamientos marginales, sobre todo. Costa Rica tiene muchas áreas verdes protegidas en su periferia, pero sus ciudades no tienen una naturaleza con buena integración y de calidad; al contrario, son ciudades caóticas con pocas áreas verdes.

Las regulaciones del mercado a través de las normas y leyes son importantes, y en Costa Rica hay un avance importante, sobre todo en lo relativo al tabaco, pero falta mucho para un control adecuado de los alimentos procesados.

Los datos sobre casos relacionados con las enfermedades transmisibles y no transmisibles generalmente se recuperan a escala de provincia, cantón y, en algunos casos, a nivel de distrito.

Para el caso medioambiental, no. El aire, el ruido y otros aspectos meteorológicos se estudian en zonas puntuales de la ciudad y todavía no hay un criterio claro, ni tampoco un método que los relacione a nivel de riesgos de exposición para la salud.

Para ambos casos, suele medirse cuando se requiere tomar una decisión, nunca por un seguimiento para detectar cambios en el tiempo que denoten la necesidad de realizar algún ajuste o medida a nivel urbano o sanitario.

A nivel de mortalidad, Costa Rica cuenta con un registro alto de las causas para el seguimiento de la población. Sin embargo, hay una falta de estudio y seguimiento de los factores de riesgo; faltan estudios a nivel de encuestas para conocer este tipo de aspectos, y generalmente se hacen algunas encuestas cada 10 años, pero con muchas limitaciones de instrumentos y de capacitación de personal.

Costa Rica tiene un desafío importante en la educación sobre la salud; la población no tiene una conciencia del impacto de sus hábitos ni de las exposiciones del entorno, centrando sus intereses y preocupaciones en torno a los aspectos económicos. Tanto desde una comprensión de impacto individual como general, por lo que los conceptos relacionados con la prevención y promoción de la salud, Costa Rica no muestra criterios claros para desarrollarlo, tanto desde la población como desde las autoridades e instituciones.

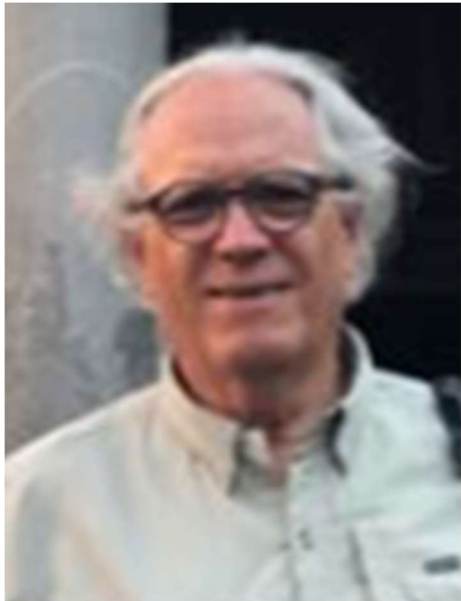
Por lo cual, no hay una coherencia de estos aspectos con los controles de factores de riesgo desde el entorno construido, o de los determinantes de la salud que estos producen, por lo que las campañas asociadas, por ejemplo, a la actividad física y alimentación saludable, tienen poco impacto, además de una baja comprensión de las personas de las dimensiones que se ven afectadas, como de los factores determinantes de la salud.

La promoción de la salud es algo que no se comprende todavía en la población y por parte de las autoridades urbanas y sanitarias tampoco se reflejan acciones con claridad; en general, no se comprende todavía que es una responsabilidad de todos y que tiene un enfoque intersectorial.

La visión futura en el país necesita una mejora en la educación en salud importante para entender que la salud no solo es la ausencia de enfermedad, sino también que es la promoción de estilos de vida saludables.

La salud necesita conceptualizarse como un producto social que debe tratarse a nivel intersectorial y comprendido en todos los estratos sociales.

Anexo 5A 6. Ficha, Transcripción Experto 06: Agustín Mourelo

Ficha de consulta Expertos	6
Nombre del experto	Agustín Mourelo
Centro de Investigación	Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Costa Rica
Datos del entrevistado	Agustín Mourelo (1946) es Arquitecto. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, de la Universidad Federal de Río de Janeiro. Brasil. Maestría en Filosofía (Mphil) en Diseño Urbano y Planificación Regional. Universidad de Edimburgo. Escocia. Especialista: Oficina de Planificación del Área Metropolitana (OPAM). Depto. de Urbanismo.
Fotografía	 Profesor. Escuela de Arquitectura. Universidad de Costa Rica de 1984-2016. Fue Coordinador Nacional del Proyecto: “Estrategia Nacional de Vivienda para Costa Rica & quot; COS/88/004. MIVAH, Gobierno de Finlandia, Centro de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (CNUAH/HABITAT) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Director de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano, MIVAH. Oficina de Planificación Nacional (OFIPLAN) Actualmente MIDEPLAN. Directivo del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU). Presidente Ejecutivo del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo INVU. Director. Oficina Ejecutora del Programa de Inversiones (OEPI). Jubilado desde 2016
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	04.08.22, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Audio y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

La falta de planificación a mediano y largo plazo.

En San José hay un problema con el saneamiento básico de aguas, principalmente con el tratamiento de aguas negras, que no han podido solucionar en mucho tiempo.

Otro gran problema es el del manejo de los desechos sólidos (basura); este es un gran problema, son pocas las comunidades que han empezado a dar un tratamiento adecuado.

En el aspecto del agua pública, Costa Rica tiene una muy buena calidad, y ha logrado un nivel alto en la mayoría del país.

La contaminación acústica es alta, no hay controles, tampoco hay conciencia social, por lo cual muchos sufren este problema cada vez mayor y que tiene un impacto relevante en el aspecto de la salud mental.

Costa Rica tiene un nivel alto en obesidad y enfermedades cardiovasculares.

Hacer ejercicio en la ciudad o en los entornos residenciales es difícil: casi no hay áreas verdes de calidad, la criminalidad es alta y la inseguridad por lesiones en carretera también.

Otro problema es que hay cada vez más hacinamiento en los asentamientos marginales, sobre todo.

Costa Rica tiene muchas áreas verdes protegidas en su periferia, pero sus ciudades no tienen una naturaleza con buena integración y de calidad; al contrario, son ciudades caóticas con pocas áreas verdes.

Las regulaciones del mercado a través de las normas y leyes son importantes, y en Costa Rica hay un avance importante, sobre todo en lo relativo al tabaco, pero falta mucho para un control adecuado de los alimentos procesados.

Los datos sobre casos relacionados con las enfermedades transmisibles y no transmisibles generalmente se recuperan a escala de provincia, cantón y, en algunos casos, a nivel de distrito.

Para el caso medioambiental, no. El aire, el ruido y otros aspectos meteorológicos se estudian en zonas puntuales de la ciudad y todavía no hay un criterio claro, ni tampoco un método que los relacione a nivel de riesgos de exposición para la salud.

Para ambos casos, suele medirse cuando se requiere tomar una decisión, nunca por un seguimiento para detectar cambios en el tiempo que denoten la necesidad de realizar algún ajuste o medida a nivel urbano o sanitario.

A nivel de mortalidad, Costa Rica cuenta con un registro alto de las causas para el seguimiento de la población. Sin embargo, hay una falta de estudio y seguimiento de los factores de riesgo; faltan estudios a nivel de encuestas para conocer este tipo de aspectos, y generalmente se hacen algunas encuestas cada 10 años, pero con muchas limitaciones de instrumentos y de capacitación de personal.

Costa Rica tiene un desafío importante en la educación sobre la salud; la población no tiene una conciencia del impacto de sus hábitos ni de las exposiciones del entorno, centrandose sus intereses y preocupaciones en torno a los aspectos económicos. Tanto desde una comprensión de impacto individual como general, por lo que los conceptos relacionados a la prevención y promoción de la salud, Costa Rica no muestra criterios claros para desarrollarlo, tanto desde la población como desde las autoridades e instituciones.

Por lo cual, no hay una coherencia de estos aspectos con los controles de factores de riesgo desde el entorno construido, o de los determinantes de la salud que estos producen, por lo que las campañas asociadas, por ejemplo, a la actividad física y alimentación saludable, tienen poco impacto, además de una baja comprensión de las personas de las dimensiones que se ven afectadas, como de los factores determinantes de la salud.

La promoción de la salud es algo que no se comprende todavía en la población y por parte de las autoridades urbanas y sanitarias tampoco se reflejan acciones con claridad; en general, no se comprende todavía que es una responsabilidad de todos y que tiene un enfoque intersectorial.

La visión futura en el país necesita una mejora en la educación en salud importante para entender que la salud no solo es la ausencia de enfermedad, sino también que es la promoción de estilos de vida saludables.

La salud necesita conceptualizarse como un producto social que debe tratarse a nivel intersectorial y comprendido en todos los estratos sociales.

Anexo 5A 7. Ficha, Transcripción Experto 07: Benjamín Reyes Fernández

Ficha de consulta Expertos	7
Nombre del experto	Benjamín Reyes Fernández
Centro de Investigación	Instituto de Investigaciones Psicológicas, Escuela de Psicología, UCR
Datos del entrevistado	PhD. Psicología de la salud mental y conductual Investigador y académico.
	
Entrevistador	A rellenar por el investigador
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	04.08. 2022, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

- Desde la perspectiva de la psicología del costarricense, donde la cultura se asocia más al cultivo de la tierra y trabajos asociados al campo, la visión de construir un entorno urbano es cuando menos básica,
- buscando resolver más sus necesidades de desplazarse por fines económicos que de entender el impacto medioambiental o de salud que produce.
- Relativamente hace pocos años que el país comenzó a evolucionar en un sentido más amplio e internacional. Su estabilidad política ha sido clave para aventajar en economía y en salud sanitaria a muchos de sus vecinos centroamericanos. Pero esto es reciente, por lo que no hay cultura urbana ni visión de ciudad como se entiende en países desarrollados. Esta es una de las razones por las cuales ha intentado emularlos con pésimos resultados.

¿Cómo definiría una ciudad o barrio saludable?

- Tiene que ver principalmente con la accesibilidad, tanto del espacio físico como de servicios de infraestructura o equipamiento, como de salud, movilidad, alimentación y de entornos para compartir y socializar.
- La percepción de la seguridad y la estética tiene una componente psicológica muy fuerte para utilizar el espacio público. El déficit de esto está causando muchos problemas de salud.
- Hay una brecha entre la intención y la conducta. Según estudios recientes, uno de los factores que ayuda a superar esta brecha es facilitar las opciones espaciales para fomentar planes, itinerarios, de distintas actividades. Los planes son intenciones que implementan motivaciones para actuar; los expertos se refieren a esta imagen mental de una persona ante un plan como "teatros mentales".

¿Qué factores destacaría como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

La seguridad es tan importante como la estética o el espacio atractivo para motivar su uso. La consideración de la edad debe estar presente. Sobre todo, niños y mayores. Espacios intergeneracionales.

La variedad de usos para fomentar opciones e itinerarios de socializar y realizar actividad física.

La salud mental, cada vez más importante. Los factores medioambientales deben contribuir a ello para que un entorno sea un lugar sano. Y esto impacta en las relaciones interpersonales.

Hay estudios que señalan que una actividad social que considere al menos siete encuentros semanales se relaciona con la sensación de plenitud de vida y de longevidad.

¿Qué es vulnerabilidad?

- La vulnerabilidad se asocia a un peligro o daño social o físico.

9. Vulnerabilidad urbana

- Un peligro o riesgo relativo al entorno construido.

El principal reto de la población costarricense.

Anexo 5A 8. Ficha, Transcripción Experto 08: Dania Chavarría Núñez

Ficha de consulta Expertos	8
Nombre del experto	Dania Chavarría Núñez
Centro de Investigación	Escuela de Arquitectura Universidad de Costa Rica
Datos del entrevistado Fotografía	Licenciada en Arquitectura de la UCR. Máster en Diseño Urbano y Máster en Vivienda y Equipamiento Social, ambas del Posgrado de Arquitectura de la UCR. Directora del Posgrado en Arquitectura UCR y Coordinadora del Posgrado de Desarrollo Urbano y Gestión Territorial; colaboradora del Laboratorio de Ciudad y Territorio (LACITE) de la Escuela de Arquitectura de la UCR. Estudios complementarios en política urbana y gestión de proyectos urbanos integrales, del curso internacional del convenio JICA, Dirección Nacional de Planeación e Instituto Nacional Geográfico de Colombia y en instrumentos de gestión del suelo, mercados informales de suelo y regularización de asentamientos informales e instrumentos no tributarios de financiamiento urbano, por su participación en diversos cursos con el Lincoln Institute of Land Policy (México, Brasil, República Dominicana y Guatemala). 2015-2022 - Directora y Vicepresidenta de la Junta Directiva del Banco Hipotecario para la Vivienda (BANHVI). Presidenta de la Asociación Latinoamericana de Planificadores urbanos, ALPU-capítulo Costa Rica. Directora fundadora de la firma INDIGO Arquitectura y Diseño S.A., donde tiene a cargo de labores como consultora y asesora en proyectos de diseño arquitectónico, hábitat y vivienda, desarrollo urbano, gestión del suelo y planificación territorial.
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	19.08.2022, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

Comentarios generales previos

- En general hay tanto desconocimiento, como desinterés, y esto tiene un origen cultural, educativo.
- El escenario que propone la agenda urbana y los ODS se aprecia y entiende como consejos, recomendaciones o buenas prácticas. Realmente no producen ningún interés en el país por aplicarse o por considerar, al menos, la evaluación de las repercusiones que se advierten.
- Necesidad de procesos participativos, y esto debe incluirse desde la educación primaria para que pueda permear en las personas la importancia de participar en comunidad.
- Se necesita educación en salud y en cómo puede contribuir a transformar su entorno en un lugar saludable.
- Urge resolver aspectos culturales y educativos. La alimentación es uno de ellos. Conceptos como huertos urbanos deberían despertar más interés aquí, sobre todo por la cultura de la agricultura del país.
- La educación en salud y en sostenibilidad es un factor muy importante.

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

- En Costa Rica hay un problema indiscutible por la baja planificación y pocas medidas posteriores para su ampliación, actualización o implementación frente a problemas actuales y retos futuros. Sin embargo, cabe señalar que, como en otras ciudades del mundo, los problemas han empezado por la dinámica acelerada de migración a la ciudad, y esto continúa actualmente. Ello ha producido problemas de todo tipo, a nivel de infraestructura como de habitabilidad, hacinamiento, entornos naturales de calidad, mantenimiento, equipamientos, entre otros.

¿Qué interrelaciones cree que existen entre el clima, el medioambiente, la urbanización, que pueden estar afectando la salud de su población?

- La vivienda en Costa Rica se ha centrado en proveer un área de resguardo con acondicionamientos básicos, siendo muy poco estudiado y, por tanto, considerado, sus necesidades contextuales de entornos naturales, equipamientos, áreas comunitarias, percepción de seguridad, el control en el tiempo del uso variado adecuado en su entorno inmediato para establecer un sistema alimentario seguro, áreas culturales, comunitarias, recreativas y naturales proporcionales, lo que ha repercutido en problemas sociales diversos, tanto en el desarrollo humano como de salud mental.
- La vivienda social no guarda unas proporciones de altura sanas, su capacidad para disuadir la acústica generada en el interior como para amortiguar la exterior es prácticamente nula; a nivel de luz y ventilación se consideran pocos criterios por la baja regulación normativa.
- En Costa Rica hay un serio problema normativo, de leyes y de rigor para su cumplimiento importante, sobre todo a nivel de vivienda y de entornos residenciales frente al ruido, a las necesidades de luz y ventilación, áreas verdes y seguridad de accesibilidad.

-
- En Costa Rica la regulación acústica por decibelios dB(A) es baja, no existe medición por calles o áreas residenciales, solo estudios puntuales asociados a la red vial. Por tanto, es descomunal el impacto por exposición, a nivel diurno como nocturno. Y a nivel de ciudadanía no hay concientización ni reclamos sobre esto, hay un desconocimiento de su impacto en la salud, tanto mental como de enfermedades no transmisibles.
 - En un estudio que hice juntamente con otros investigadores, medimos el entorno al Hospital San Juan de Dios, ubicado en el distrito de Hospital, y la medición arrojó 125 decibelios en la mañana, por la tarde 85-90 decibelios y por la noche 65-70 decibelios. En una zona altamente sensible de recuperación de personas mayores o de infantes, esto da muestra de la baja regulación.
 - El cambio climático tiene un origen principalmente relacionado a las emisiones. Y estas se relacionan a los puntos con altas congestiones de contaminación medioambiental, de tráfico rodado, de baja proporción de áreas verdes. En Costa Rica, estas zonas por lo general no están siendo monitorizadas de forma adecuada. Porque, por ejemplo, el aire tiene una gran complejidad y no puede evaluarse por unos pocos medidores en la ciudad; esto puede tener variaciones significativas por calles.

Anexo 5A 9. Ficha, Transcripción Experto 09: Eugenia Solís

Ficha de consulta Expertos	9
Nombre del experto	Eugenia Solís
Centro de Investigación	Profesora jubilada, Escuela de Arquitectura Universidad de Costa Rica
Datos del entrevistado	 Mater en Arquitectura Tropical, Universidad de Costa Rica Licenciada en Arquitectura, Escuela de Arquitectura, Universidad de Costa Rica Docente, Universidad de Costa Rica Coordinadora de Maestría en Arquitectura Tropical, UCR.
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	29.07.22, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Audio y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Cómo definiría una ciudad o barrio saludable?

Un entorno saludable es aquel que tiene una calidad medioambiental adecuada, es decir, en calidad de aire, controles acústicos, entornos verdes por efectos protectores varios además de térmicos o de islas de calor. Es aquel que, además, tiene una proporción de espacios abiertos y de usos variados adaptados a todas las edades y que, en torno a esto, exista un equipamiento complementario que, además de promover la actividad física social, aumente la seguridad y percepción de esta.

Un estilo de vida saludable puede considerar aspectos muy amplios y puede darse de muchas maneras; con algunos de ellos, primero empieza de forma individual. Considera una dieta, alimentación sana y de ejercicio físico rutinario, como caminar al menos 15 minutos, media hora. Después está la parte social, y el entorno en el que se vive debe fomentar todos estos aspectos que, además de promotores de la salud, deben ser protectores, por ejemplo, de las islas de calor y efectos del alto tráfico.

¿Qué factores destacaría como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

La movilidad y el transporte público son clave.

¿Qué interrelaciones cree que existen entre el clima, el medioambiente, la urbanización, que pueden estar afectando la salud de su población?

La relación medioambiental y de salud humana es directa, siendo especialmente adversa por la contaminación del aire y acústica producida por el tráfico vehicular excesivo en la ciudad de San José. En Costa Rica, el transporte público es antiguo, inseguro y contaminante. El 80 % de la población del país se moviliza a través de autobús. El 20 % restante es transporte privado, también mayoritariamente en mal estado y antiguo.

Las áreas verdes son insuficientes; ello contribuye en muchos aspectos a agravar los problemas medioambientales de la ciudad y de salud de sus habitantes. Costa Rica tiene un clima tropical húmedo. Sin embargo, esto es una aproximación general, pues su irregularidad geográfica, orográfica, produce diferencias relevantes que han requerido clasificaciones por zonas de vida. Siguiendo esto, la meseta central donde se asienta la GAM, junto con el 63 % de la población nacional y con una elevación cercana a los 1300 m, muestra un clima tropical húmedo premontano. Según las estimaciones de expertos, en 2080 será tropical seco premontano, existiendo zonas en lugares con menor elevación de la ciudad que serán tropical muy seco, similar a las costas del país. Por lo que poco a poco empezará a existir problemas de estrés hídrico y alta temperatura.

Esta combinación produce una humedad baja y con ella un aire más denso, y esto se agrava con los cambios térmicos elevados. Este escenario tendrá una repercusión mayor en la salud general, principalmente en niños y adultos mayores. Lo anterior, también plantea la cuestión de que el aire contaminado es un problema prioritario en el país. Escenarios con temperaturas altas y humedad baja con una carga de partículas en aire constante obligará a introducir sistemas de ventilación mecánica para renovar el aire interior, que ya no podrá renovarse de forma natural y directa. Y esto no será accesible para todos, será muy problemático en un país económica y normativamente condicionado, donde la gente tiene cada vez más necesidades básicas y donde la mayoría de las infraestructuras y edificios tienen unas calidades bajas, que han seguido normativas y regulaciones constructivas muy deficitarias.

La planificación es baja y, por tanto, la geometría urbana no está estudiada. Hoy sabemos cómo pueden condicionar la renovación del aire exterior los edificios y la dimensión de las calles. Los efectos del cañón urbano no se conocen en la GAM; muchos profesionales ni siquiera han escuchado el término, mucho menos la población. El control de la calidad del aire será cada vez más un tema relevante.

Anexo 5A 10. Ficha, Transcripción Experto 10: Federico Cartín Arteaga

Ficha de consulta Expertos	10
Nombre del experto	Federico Cartín Arteaga
Centro de Investigación	Universidad Véritas
Datos del entrevistado	Economista Máster en Planificación urbana Profesor de Urbanismo y gestión en la Universidad Véritas en San José de Costa Rica. Además de su experiencia en Costa Rica, desarrolló actividades urbanísticas en Montreal, Calgary y Toronto. galardonado como Fellow del Centro de Estudios para Áreas en Desarrollo. fue escogido como uno de los 27 líderes emergentes del Área Metropolitana de Toronto y seleccionado como DiverseCity Fellow por Civic Action GTA en el 2013. Federico es también fellow de la generación XII del Central American Leadership Initiative (CALI) y miembro del Aspen Global Leadership Network. Es el fundador y director general de la Fundación Rutas Naturbanas. El proyecto busca la recuperación de dos de los principales corredores biológicos de San José, y creación de 25km de vías de uso compartido para permitir que las personas puedan caminar, correr y pedalear en los retiros de ríos en la región capital entorno a los cuatro distritos centrales.
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	08.08.22, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Audio y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

Desde la perspectiva de la psicología del costarricense, donde la cultura se asocia más al cultivo de la tierra y trabajos asociados al campo, la visión de construir un entorno urbano es cuando menos básica,

buscando resolver más sus necesidades de desplazarse por fines económicos que de entender el impacto medioambiental o de salud que produce.

Relativamente hace pocos años que el país comenzó a evolucionar en un sentido más amplio e internacional. Su estabilidad política ha sido clave para aventajar en economía y en salud sanitaria a muchos de sus vecinos centroamericanos. Pero esto es reciente, por lo que no hay cultura urbana ni visión de ciudad como se entiende en países desarrollados. Esta es una de las razones por las cuales ha intentado emularlos con pésimos resultados.

¿Cómo definiría una ciudad o barrio saludable?

Tiene que ver principalmente con la accesibilidad, tanto del espacio físico como de servicios de infraestructura o equipamiento, como de salud, movilidad, alimentación y de entornos para compartir y socializar.

La percepción de la seguridad y la estética tiene una componente psicológica muy fuerte para utilizar el espacio público. El déficit de esto está causando muchos problemas de salud.

Hay una brecha entre la intención y la conducta. Según estudios recientes, uno de los factores que ayuda a superar esta brecha es facilitar las opciones espaciales para fomentar planes, itinerarios, de distintas actividades. Los planes son intenciones que implementan motivaciones para actuar; los expertos se refieren a esta imagen mental de una persona ante un plan como "teatros mentales".

¿Qué factores destacaría como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

La seguridad es tan importante como la estética o el espacio atractivo para motivar su uso. La consideración de la edad debe estar presente. Sobre todo, niños y mayores. Espacios intergeneracionales.

La variedad de usos para fomentar opciones e itinerarios de socializar y realizar actividad física.

La salud mental, cada vez más importante. Los factores medioambientales deben contribuir a ello para que un entorno sea un lugar sano. Y esto impacta en las relaciones interpersonales.

Hay estudios que señalan que una actividad social que considere al menos siete encuentros semanales se relaciona con la sensación de plenitud de vida y de longevidad.

¿Qué es vulnerabilidad?

La vulnerabilidad se asocia a un peligro o daño social o físico.

¿Vulnerabilidad urbana?

Un peligro o riesgo relativo al entorno construido.

El principal reto de la población costarricense.

Anexo 5A 11. Ficha, Transcripción Experto 11: Georgina Gómez

Ficha de consulta Expertos	11
Nombre del experto	Georgina Gómez Salas
Centro de Investigación	Departamento de Bioquímica, Escuela de Medicina, Universidad de Costa Rica
Datos del entrevistado	 Nutricionista Maestría en Ciencias Biomédicas con énfasis en Bioquímica (1997) Maestría en Nutrición Humana de la Universidad de Costa Rica (2001), Doctorado en Ciencias (2020) de esta misma universidad. Es profesora catedrática del Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa, y coordinadora del Estudio Latino Americano de Nutrición y Salud para Costa Rica y participa en otros proyectos de investigación como el proyecto de Microbioma y Envejecimiento Saludable en la Zona Azul costarricense, y en otros proyectos relacionados con el área de nutrición, obesidad y micronutrientes. Tiene múltiples publicaciones en revistas
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	08.08.22, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Audio y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Qué es una ciudad saludable?

Un dato relevante de todos los estudios realizados es que, en Costa Rica, desde 1975 a la actualidad, la obesidad se ha quintuplicado, cuando en el mundo se ha triplicado. Los estudios realizados, al ser transversales, no están diseñados para identificar una causa.

Sus estudios se realizan sobre poblaciones de en torno a 100.000 habitantes, entendiéndose una muestra representativa de la población de Costa Rica.

Sin embargo, se observa mucho sedentarismo. Actualmente se están estudiando patrones de alimentación para intentar identificar fuentes de origen. Por ejemplo, se evalúa con respecto a la ganancia de peso el consumo del casado, un plato típico del país que se come a diario, y que se basa en arroz blanco, frijoles, carne roja, plátano maduro y, en algunos casos, algo de lechuga y tomate. Sin embargo, el estudio no es concluyente. Sin embargo, un patrón que es claro es el sexo que muestra más prevalencia: las mujeres costarricenses tienen más riesgo de obesidad.

El consumo de azúcar añadido no debe superar el 5-10 %. Sin embargo, en Costa Rica se sitúa en el 16-17 %. Qué en gramos significa, ¿?? Una cucharadita son 5 gramos y una cucharada, 15 gramos.

Han realizado análisis del entorno, disposición de áreas verdes y evaluación de qué tan paseables son los lugares. Sin embargo, aún son intervenciones incipientes, menores, que incluso han desatendido en favor de otras temáticas más urgentes.

Anexo 5A 12. Ficha, Transcripción Experto 12: Hannia Cavallinni

Ficha de consulta Expertos	12
Nombre del experto	Hennia Cavallinni Solano
Centro de Investigación	Escuela de Arquitectura Universidad de Costa Rica
Datos del entrevistado	 Ingeniería Mecánica Maestría en Materiales y Metalurgia Física, Universidad de Navarra España. Doctorado en Educación, Universidad de Costa Rica Directora del Departamento de Materiales y Procesos de Manufactura Coordinadora académica Sede Directora de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Costa Rica. Investigación medioambiental: Acústica.
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	23.08.22, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Audio y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

En Costa Rica hay un problema indiscutible por la baja planificación y pocas medidas posteriores para su ampliación, actualización o implementación frente a problemas actuales y retos futuros. Sin embargo, cabe señalar que, como en otras ciudades del mundo, los problemas han empezado por la dinámica acelerada de migración a la ciudad, y esto continúa actualmente. Ello ha producido problemas de todo tipo, a nivel de infraestructura como de habitabilidad, hacinamiento, entornos naturales de calidad, mantenimiento, equipamientos, entre otros.

¿Qué interrelaciones cree que existen entre el clima, el medioambiente, la urbanización, que pueden estar afectando la salud de su población?

La vivienda en Costa Rica se ha centrado en proveer un área de resguardo con acondicionamientos básicos, siendo muy poco estudiadas y, por tanto, consideradas, sus necesidades contextuales de entornos naturales, equipamientos, áreas comunitarias, percepción de seguridad, el control en el tiempo del uso variado adecuado en su entorno inmediato para establecer un sistema alimentario seguro, áreas culturales, comunitarias, recreativas y naturales proporcionales, lo que ha repercutido en problemas sociales diversos, tanto en el desarrollo humano como de salud mental.

La vivienda social no guarda unas proporciones de altura sanas; su capacidad para disuadir la acústica generada en el interior como para amortiguar la exterior es prácticamente nula; a nivel de luz y ventilación se consideran pocos criterios por la baja regulación normativa.

En Costa Rica hay un serio problema normativo, de leyes y de rigor para su cumplimiento importante, sobre todo a nivel de vivienda y de entornos residenciales frente al ruido, a las necesidades de luz y ventilación, áreas verdes y seguridad de accesibilidad.

En Costa Rica la regulación acústica por decibelios dB(A) es baja, no existe medición por calles o áreas residenciales, solo estudios puntuales asociados a la red vial. Por tanto, es descomunal el impacto por exposición, a nivel diurno como nocturno. Y a nivel de ciudadanía no hay concientización ni reclamos sobre esto; hay un desconocimiento de su impacto en la salud, tanto mental como de enfermedades no transmisibles.

En un estudio que hice juntamente con otros investigadores, medimos el entorno en torno al Hospital San Juan de Dios, ubicado en el distrito de Hospital, y la medición arrojó 125 decibelios en la mañana, por la tarde 85-90 decibelios y por la noche 65-70 decibelios. En una zona altamente sensible de recuperación de personas mayores o de infantes, esto da muestra de la baja regulación.

El cambio climático tiene un origen principalmente relacionado con las emisiones. Y estas se relacionan con los puntos con altas congestiones de contaminación medioambiental, de tráfico rodado, de baja proporción de áreas verdes. En Costa Rica, estas zonas por lo general no están siendo monitorizadas de forma adecuada. Porque, por ejemplo, el aire tiene una gran complejidad y no puede evaluarse por unos pocos medidores en la ciudad; esto puede tener variaciones significativas por calles.

No hay iniciativa de estudiar las necesidades locales para generar normativa y leyes; se debería considerar, al menos, las internacionales recomendadas por la OMS y la ONU como punto de partida y de referencia siempre, pero tampoco se consideran.

Los colegios profesionales deberían fomentar el uso de estas referencias; todo parte de la educación para crear cultura, y aquí hay un problema serio en Costa Rica que evidentemente se muestra en las prácticas aplicadas y la baja regulación.

La pandemia despertó una conciencia de salud, relacionada principalmente con la alimentación y económica, manifiesta en el interés de la gente por sembrar en los jardines de sus casas. Esto es una oportunidad para promover la salud que debe aprovecharse a nivel educativo y de ayuntamientos.

Anexo 5A 13. Ficha, Transcripción Experto 13: Jose Ali Porras Salazar

Ficha de consulta Expertos	13
Nombre del experto	José Alí Porras Salazar
Centro de Investigación	Escuela de Arquitectura- UCR
Datos del entrevistado Fotografía 	José Alí Porras Salazar es profesor invitado exbecario e investigador en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica. Su investigación se centra en estudiar los efectos del ambiente interior de los edificios sobre el confort, la salud, el desempeño y el aprendizaje de los ocupantes, así como su mejora a través del diseño arquitectónico. Los hallazgos de sus investigaciones se han compartido en dos capítulos de libro, diversas revistas científicas y actas de conferencias. Porras Salazar cuenta con un postdoctorado de dos años en el Berkeley Education Alliance for Research en Singapore (BEARS), un doctorado en Arquitectura y Urbanismo en la Universidad del Bio-Bio, Chile, una maestría en Arquitectura Bioclimática y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Madrid y una licenciatura en Arquitectura de la Universidad de Costa Rica. Además, posee dos especialidades, la primera en Políticas Energéticas para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Técnica de Berlín e InWent y la segunda en Desarrollo Sostenible del INCAE Business School. Ha sido investigador doctoral invitado en el International Centre for Indoor Environment and Energy (ICIEE) de la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU) y asistente de investigación en la Universidad del Bio-Bio, Chile. Además, ha trabajado como consultor en arquitectura y diseño a través de la firma Ecobalance Consultores y en temas de desarrollo sostenible, arquitectura bioclimática y calidad del ambiente interior para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En la Escuela de Arquitectura de la UCR cofundó en el 2011 el Laboratorio de Arquitectura Tropical (LAT-UCR) y en la Universidad Veritas, la Cátedra Holcim para el Diseño y la

	Construcción Sostenible, que dirigió durante los dos primeros años (2014-2015).
Entrevistador	Manuel Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	08.08.2022, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	

Transcripción

¿Qué factores destacaría como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

Los aspectos medioambientales son urgentes de atender, por ejemplo, el aire, la temperatura, el ruido.

Es muy importante los recursos disponibles de energía, la accesibilidad económica, y esto se relaciona con el barrio saludable, por el aspecto de salud mental como de impacto medioambiental.

¿Qué indicadores consideraría relevantes de medir para un lugar saludable?

El aire es un factor muy relevante, sobre todo el de interior es acuciante.

En Costa Rica apenas hay datos exteriores y una ausencia de interiores que se está empezando a estudiar. Esto está teniendo una relevancia mundial por el tiempo que vivimos en el interior. Por ejemplo, en Estados Unidos estudios recientes muestran que se vive un 90 % de nuestro tiempo en interiores; en Singapur, un 95 %. Entonces, esto ¿cómo puede ser de grave, si el aire viene del exterior que está cada día más contaminado de partículas diversas, y la renovación o depuración de este aire no se hace en el área residencial?

- Ruido
- Temperatura
- Vibraciones
- La humedad, como algo que agrava el aire y la temperatura

Es importante evaluar el suelo, por la baja permeabilidad, por el exceso de pavimentación, como de niveles de contaminación en el subsuelo que afectan a los mantos acuíferos. Entonces, esto se

relaciona con el consumo, el tratamiento de los cultivos con químicos, la ganadería y el posterior tratamiento de residuos que está afectando ríos, el aire y los suelos.

¿Qué interrelaciones cree que existen entre el clima, el medioambiente, la urbanización, que pueden estar afectando la salud de su población?

El aire es un factor muy relevante, sobre todo el de interior es acuciante. Estamos teniendo un aire exterior cada vez más contaminado; su renovación es cada vez menor por los diversos efectos crecientes del entorno construido. Esto significa que el aire de interior ya no lo puedo renovar de forma natural y directa del exterior, requiriendo sistemas de filtrado mecánicos a los que no todos tenemos acceso.

En Costa Rica apenas hay datos exteriores y una ausencia de interiores que se está empezando a estudiar. Esto está teniendo una relevancia mundial por el tiempo que vivimos en el interior. Por ejemplo, en Estados Unidos estudios recientes muestran que se vive un 90 % de nuestro tiempo en interiores; en Singapur, un 95 %. Entonces, esto ¿cómo puede ser de grave, si el aire viene del exterior que está cada día más contaminado de partículas diversas, y la renovación o depuración de este aire no se hace en el área residencial?

El medio ambiente tiene un impacto directo e indirecto en la salud humana.

En el caso del aire, este se mueve en el exterior a una velocidad y entre elementos que permiten repartir y limpiarse de aquellas partículas que arrastra.

Los sumideros naturales están superados por la carga medioambiental y de recursos por la actividad humana.

No hay áreas verdes suficientes, el agua en ríos y mares está cada vez más contaminada, y esto afecta también la vida acuática, que también impacta en el equilibrio terrestre a nivel medioambiental y alimentario.

Jaime Lerner en Curitiba, cuando empezó a implementar el sistema de movilidad urbana que resultó innovador y transformador para la ciudad y la vida de sus residentes, empezó a recoger la basura, los residuos, antes que resolver la movilidad. Entonces, plantea la implicación social con iniciativas como el cambio de basura por cuadernos, por utensilios escolares, bonos de transporte, también árboles frutales para sembrar. Esto animó a despertar el interés social, a ir más allá del intercambio, porque ayudaba a la sostenibilidad y también a la alimentación sana como la regulación medioambiental, porque la gente empezó a sembrar esos árboles frutales y fue muy eficaz, y empezó a permear el entendimiento y la cultura en torno a los servicios ecosistémicos.

Es importante tener iniciativas que impliquen a las personas, pero también medir y evaluar las que resultan eficaces y comprensibles o aceptables por la gente para adaptarlas a otras iniciativas que generen dinámicas y diálogos entre técnicos y tomadores de decisiones con las personas y comunidades.

Hay que destacar la importancia de mejorar el trabajo interdisciplinar y su entendimiento con los tomadores de decisiones, y que esto sea entendido y exigido por la población. Oriol Bohigas dijo que el urbanismo es una actividad más política que técnica: "Si usted me felicita por mi labor al servicio de Barcelona, debería de agradecer al alcalde Narcís Serra o a Pasqual Maragall; mi labor como

técnico es informar de lo que es más recomendable hacer. Lo importante es que el que tiene el poder de decidir decida bien".

Costa Rica ha sido un país muy centralizado durante mucho tiempo. Por tanto, las municipalidades han tenido muy poca injerencia en la vida de las personas. Hasta hace muy poco nos hemos dado cuenta de su importancia y entonces ha empezado a cambiar, aumentando sus presupuestos, ampliando competencias y mejorando la creación de datos desde donde tomar decisiones, pero esto es muy incipiente, todavía no hay repercusiones importantes y priman intereses más económicos que los sanitarios o los preocupados por estilos de vida saludables.

Costa Rica es un país con mucho retraso; las preocupaciones se relacionan con problemas que ya se han superado en muchos países, como el manejo de los residuos, las aguas negras, el transporte público.

La preocupación de la mayoría de los ciudadanos es sobrevivir, alimentarse y tener resguardo sin importar demasiado la calidad de los alimentos o del entorno construido, y esto afecta la percepción de la salud y de la elección. Por tanto, la educación y la cultura están muy deterioradas o son muy básicas respecto a los tiempos y retos actuales.

En Costa Rica las normativas y políticas no responden a los problemas, no son efectivas; al contrario, redundan en gastos que no obtienen beneficios. Deben actuar, deben rectificar, deben actualizarse o implementarse para responder a las problemáticas más urgentes a la par de prevenir otras todavía incipientes.

Por ejemplo, las bombillas LED vienen a resolver el consumo energético y con ello contribuir al impacto medioambiental. Sin embargo, recientemente me encontré con una lámpara metálica de acabados duraderos que no admite el recambio de su bombilla LED y, por tanto, debe botarse y comprarse una nueva. Y este criterio está animando a otros fabricantes a seguirlo. No entiendo cómo hemos llegado a esto, transformar un recurso sostenible en lo contrario por un interés económico que incentive el consumo. Pues esto es el resultado de la normativa ineficiente en el país, y así no podemos resolver el problema de residuos, de consumos, de impactos medioambientales varios que tenemos.

En Costa Rica hay mucha naturaleza y biodiversidad, pero esto es en el interior del país, no en la ciudad. El entorno urbano no tiene una proporción adecuada de áreas verdes, tampoco hay estudios ni criterios que muestren cómo debe distribuirse para que funcione como un sistema. Aquí hay mucho conocimiento de la biología y mucho interés por la naturaleza, pero no se entiende su combinación urbana en una línea ecosistémica como, por ejemplo, señala Salvador Rueda en "La planificación verde en las ciudades".

Costa Rica tiene unos parques nacionales importantes, pero la gente ¿cuándo puede ir allí? Solo durante el fin de semana. Mientras tanto, se vive en la ciudad, y no hay parques urbanos. En Costa Rica hay una gran necesidad de hacer parques urbanos integrados como corredores biológicos. Aquí se expropián terrenos vastísimos para hacer o ampliar carreteras —ahora mismo la ruta a Limón— y siendo el transporte motorizado lo que ha fraccionado el territorio y más impacto medioambiental y de salud ha provocado, en vez de expropiar para hacer parques naturales urbanos.

- Debería también monitorizarse el aire, que no es difícil ni caro y está teniendo una gran repercusión a nivel de salud.

Sobre la inseguridad alimentaria opina que:

- En Costa Rica todavía es más barato comer alimentos saludables que procesados, pero esto podría tener un cambio radical en muy poco tiempo por la vulnerabilidad normativa y política. Sin embargo, esto es una apreciación personal; por la realidad de precios que ofrece el mercado o ferias de agricultores que se dan en el país en varios distritos de la ciudad, es más competitiva que ir al supermercado, pero claro, lo que está sucediendo en países como España con los agricultores y el impacto del estrés térmico que ha encarecido las verduras podría empezar a suceder aquí en poco tiempo y, por tanto, las leyes y normativas deben protegerlos y gravar los poco saludables.

Anexo 5A 14. Ficha, Transcripción Experto 14: Jossy Calvo Villalobos

Ficha de consulta Expertos	14
Nombre del experto	Jossy Esteban Calvo Villalobos
Centro de Investigación	Escuela de Arquitectura- UCR
Datos del entrevistado	Biólogo con especialidad en Manejo de Recursos Naturales en el trópico, con más de 5 años de experiencia en liderazgo y gestión de proyectos ambientales urbanos en Costa Rica, en temas como rehabilitación ecológica, cambio climático, renovación urbana y movilidad activa. El trabajo efectuado se ha realizado en fundaciones como Rutas Naturbanas y proyectos internacionales como Proyecto Paisajes Productivos del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y actualmente el Proyecto Transición hacia una Economía Verde Urbana (TEVU) de la Organización para Estudios Tropicales y PNUD
Fotografía	
Entrevistador	Manuel Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	30.08.2022, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	

Transcripción

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

- La baja planificación, mayoritariamente espontánea.
- La prioridad han sido las calles para automóviles, y las áreas verdes poco valoradas. Por tanto, las áreas en torno a los ríos, que biológicamente tienen un peso mayor por su carácter de corredor biológico, han sido contaminadas; siendo las áreas de mayor valor, la ciudad se desarrolló dándole la espalda, y esta desintegración promovió el deterioro que actualmente muestra.
- Evidentemente, no hay una cultura que aprecie el potencial de interrelacionar la ciudad y el entorno natural. Y esta cultura repercute también en el valor que la población le da al entorno.
- La planificación, además de ser baja y obsoleta, no tiene ninguna relación con el clima, que en Costa Rica es tropical húmedo y, por tanto, hay repercusiones adversas crecientes que pasan desapercibidas porque la temperatura general anual todavía es soportable, pero no hay conciencia del efecto del pavimento o de la proporción de construcción y lo natural.
- No hay un monitoreo medioambiental de parte de las autoridades.
- Debería mejorarse el trabajo interdisciplinar para mejorar los criterios y objetividad de las acciones; por ejemplo, desde los sectores académicos se puede aportar mucha innovación a los sectores institucionales gubernamentales que argumenten con más objetividad decisiones futuras por parte de los tomadores de decisiones.

¿Qué factores destacaría como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

- La sostenibilidad.
- Un factor muy influyente en la salud y el bienestar empieza en los hábitos, así que las decisiones individuales son importantes, y esto considerará factores variados en función de la educación y cultura que la persona tenga. Y esto a nivel de comunidad es muy importante porque de las decisiones individuales hay efectos colaterales, de consumo, de mantenimiento, entre otros, que afectan a quienes me rodean, influyéndoles y generando una cultura de intereses y preocupaciones... así que todo parte de la educación.

¿Qué indicadores consideraría relevantes de medir para un lugar saludable?

- En Costa Rica hay muy poca cultura medioambiental, creo que debemos medir más el medioambiente urbano.

¿Qué interrelaciones cree que existen entre el clima, el medioambiente, la urbanización, que pueden estar afectando la salud de su población?

Hay una relación directa.

- Sobre la inseguridad alimentaria opina que:

¿Qué normas o políticas considera que deberían implementarse o mejorarse?

- Mejorar la proporción de área verde por habitante, que en Costa Rica no se cumple, ni hay criterios ni normativas que guarden al menos relación con las recomendaciones internacionales.

¿Qué opina sobre vulnerabilidad urbana?

Se asocia a riesgo, que los hay de muchos tipos, desde sanitarios, climáticos, hidrogeológicos, por lo que hay que identificarlos en el contexto para prevenirlos.

El principal reto de la población costarricense

Sobre la visión de salud y promoción de esta en un futuro cercano:

- Se necesita una ciudad caminable, con más áreas verdes de calidad e integradas a nivel de ciudad, debiendo existir una medición que argumente su coste económico y su beneficio sanitario y social, que a su vez va a repercutir en el caso del Estado. Porque sin esto, no se aprecia el valor y, por tanto, no hay inversión. Así que necesitamos una visión para medir, seguir para mejorar, optimizar esfuerzos y adaptarnos a los cambios que necesitamos según prioridades.
- La educación es clave, la gente tiende al vandalismo de las zonas verdes o de la infraestructura pública. No hay conciencia de comunidad, de sostenibilidad, de la importancia del medioambiente urbano regulado.
- La infraestructura verde y de equipamientos es pobre de siempre, no se prioriza en su mejora y precisamente por el vandalismo que se relaciona con la cultura y la educación. Entonces, hay un problema económico, cultural, político, pero sobre todo de educación, que es urgente de atender.
- Hay falta de voluntad política. Pero la presión debe venir de la población, y no hay conciencia; los intereses y preocupaciones mayoritariamente son económicos. Esto debe cambiar.

¿Qué opina sobre la integración del país con políticas y acuerdos internacionales tan importantes como los ODS y la agenda urbana?

- Hace falta que se tomen en cuenta las iniciativas internacionales. En el país no se considera en las normas, leyes ni en la práctica; todo es a nivel recomendativo y, por tanto, se interpreta como un gasto económico adicional que, al no ser exigido por ley, se excluye directamente. Por lo que las buenas intenciones no trascienden y el impacto se devuelve en salud y en mayor gasto de acciones y de aplicación de medidas correctivas.

Respecto a qué hacer para que se mejoren y cumplan las leyes o políticas medioambientales o educativas:

¿Qué opciones o pautas ve posibles para desarrollar una gobernanza efectiva en un escenario como este y que, una vez conseguido, las autoridades incidan en su cumplimiento?

Costa Rica tiene normas de ruido y contaminación medioambiental que no se cumplen porque no hay rigor. La mayoría de las consideraciones alineadas a estándares internacionales son casos privados, que, al haber ausencia de normas o si las hay que estén actualizadas, las buscan afuera. Hay un vacío normativo relacionado al entorno construido, por ejemplo, en áreas verdes y su consideración por habitante, por integración con la ciudad y contribución ecosistémica.

Anexo 5A 15. Ficha, Transcripción Experto 15: Roy Wong MacClure

Ficha de consulta Expertos	15
Nombre del experto	Roy Wong McClure
Centro de Investigación	Caja Costarricense del Seguro Social CCSS, Ministerio de Salud de Costa Rica
Datos del entrevistado	 Máster en Epidemiología, Universidad Nacional Médico, Universidad de Costa Rica Coordinador del Informe Nacional de Vigilancia de la Salud Cardiovascular Costarricense
Entrevistador	Manuel Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	04.08.2022, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico

Aprobado por	

Transcripción

Sobre el problema de las enfermedades cardiovasculares:

Es un problema que trasciende a la política, pero la experiencia en el país muestra que los gobiernos en funciones no mantienen políticas positivas de salud puestas en marcha en gobiernos anteriores. Esto se evidencia en el agravamiento sanitario y en que muestran pocos cambios positivos después de dos décadas de diversas iniciativas. Las estrategias, por tanto, no dejan de ser buenas intenciones en el papel, no llegando a impactar de forma relevante en ejes importantes como: programas de salud, servicios de detección, educación a la población. Enfatiza que deben materializarse en una realidad social local en la que se vive.

¿Cómo llevar estos objetivos a la vida real?, se pregunta Wong.

Para lograr que una recomendación de salud se transforme en una práctica, incide en que la misma no solo debe tener un planteamiento y solidez impecable; esto debe llegar a comprenderse por las personas, si no penetra en su percepción y adecuación del estilo de vida, no es útil. Por lo que esperaría que, si se formula una metodología de evaluación, procure eficacia educativa de concienciación en pos de una mejora frente a las enfermedades cardiovasculares en el país.

Referente a la creación o definición de áreas cardiosaludables (que él indica como áreas piloto o modelos) para el control y seguimiento de los factores de riesgo, dice: que podrían contribuir a estudiar estrategias mejoradas que previsiblemente podrían resultar en programas aplicados a otros puntos del país, y esto sería, desde su punto de vista, el principal aporte.

En cuanto a la delimitación espacial de la evaluación utilizando como referencia su estudio más reciente a nivel nacional de 2018 (vigilancia de la salud cardiovascular), dice: La encuesta base utilizada por el informe tiene un diseño representado para una población de entre 3.4 y 4 millones de personas por encima de los 20 años. Al delimitar un estudio territorial, se busca que sea lo más amplio posible para reducir los errores. Entre más pequeña es la muestra, el error es mayor. Por ello, recomienda para el modelo conceptual realizar la menor desagregación respecto del área original abarcada por el estudio base. Comenta una experiencia de 2010 en la que se hizo este ejercicio extrayendo secciones de la GAM no menores a áreas completas del norte o del sur, o incluso a secciones completas como, por ejemplo, de la región Pacífica (en la provincia de Guanacaste al este del país, fuera del entorno urbano central más poblado que es la GAM).

Por ello se descarta la escala cantonal, que además entre ellas muestran densidades muy dispares. Recomendando seleccionar regiones que concentren incluso varios cantones totales o parciales.

¿Cuál cree que es la principal influencia o factor sobre los estilos de vida de Costa Rica?

Destaca el aspecto económico y el aspecto educativo. Por ejemplo, ante la pregunta a la población sobre la dieta habitual para evaluar la ingesta de alimentos frescos o calóricos, el factor económico genera dos aspectos de accesibilidad, entre los que pueden permitirse la elección y los que comen lo que pueden permitirse adquirir; y en dicho contexto, no importa cuánta proteína o nutrientes, sino simplemente comer. Esta es, según el Dr. Roy, la principal condicionante en el país sobre los estilos

de vida alimentarios. Ahora, sobre el grupo que puede elegir, influye un componente educativo en salud muy fuerte. Finalmente, añade los factores transversales: la falta de tiempo por el estrés laboral o doméstico, que excusan adopciones para realizar una actividad física suficiente o cocinar en casa para comer en la oficina más sano, etc.

¿Cuál es la principal influencia o factor sobre el deterioro cardiovascular en Costa Rica?

Cree que los aspectos conductuales de los estilos de vida, a la par de las prácticas políticas que se adoptaron en las últimas décadas, no han sido abordados adecuadamente y, por tanto, no han llegado a impactar en los hábitos de las personas. Así, las leyes antitabaco no han reflejado estadísticamente efectos beneficiosos más que en el número de fumadores, que sí es menor. Por otra parte, las áreas verdes en la ciudad o espacios recreativos y de actividad física no son lo que son ahora; es decir, las ciclovías son muy recientes en el país, de hace apenas 6-8 años. También destaca que, pese a contar con una pequeña red de ciclovías, la accesibilidad a estos espacios es limitada según el estrato socioeconómico.

¿Qué opinión le merece los sistemas culturales? ¿Cree que existe una influencia cultural adversa a la salud cardiovascular? Si es así, ¿cuáles cree más relevantes?

Sí, hay una influencia reciente sobre la alimentación saludable, pero con una componente más comercial-publicitaria que una médica o nutricional que lo valide, generándose una cultura mediática poco profunda y confusa.

¿Qué recomendaciones generales daría para la elaboración de un modelo de evaluación de la salud cardiovascular en Costa Rica?

Recomienda el enfoque de la OMS para "una sola salud", de accesibilidad, educación, cultura, etc., hacia una única salud. Hace un ejemplo con la accesibilidad de áreas verdes, que no solo influye en la mejora de la salud, sino que estas zonas verdes deben adecuarse para un objetivo común de salud integral, debiendo ofrecer seguridad de percepción como de uso de instalaciones con infraestructuras adecuadas, accesibles y bien mantenidas, que resguarden de exposiciones adversas diversas. Finalmente, enfatiza el aporte positivo de estas discusiones sobre la opinión de las personas. Pues la salud psicológica y la salud mental son aspectos conductuales que deterioran nuestra salud cardiovascular, haciendo referencia a los estados de ánimo cambiantes, depresivos, violentos, ansiosos, estresados, que impiden la adopción de estilos de vida saludables con niveles de actividad física suficientes, contribuyendo al deterioro no solo de la salud mental, sino también la cardiovascular.

Como conclusión de la entrevista

1. Destaca la falta de continuidad en las políticas de salud puestas en marcha en un periodo de gobiernos posterior.
2. Dificultad en conseguir recomendaciones de salud que resulten transformadoras y eficaces, que penetren en la concienciación, percepciones de salud y cambio de hábitos que la mejoren o protejan.
3. La salud psicológica y la salud mental son aspectos conductuales que deterioran nuestra salud cardiovascular. Los estados de ánimo cambiantes, depresivos, violentos, ansiosos, estresados, además de los efectos intrínsecos en la salud general, impiden la adopción de

estilos de vida saludables con niveles de actividad física suficientes que contribuyen al deterioro no solo de la salud mental, sino también la cardiovascular.

Aquí es importante recalcar un apunte personal sobre el aporte complementario que desprenden perspectivas expertas locales de sectores diversos (ámbitos profesional, técnico, académico, político y ciudadano-comunitario), para enriquecer y validar la herramienta metodológica de evaluación cardiovascular de entornos urbanos para:

- a. Lograr un impacto relevante y pragmático: 1. Académico, educativo y de debate público. 2. Que resulte en modelos afines que puedan probarse y seguirse a través de zonas controladas (zonas cardiosaludables). 3. Y resulten en estrategias a medida que puedan trasladarse al resto del país. Espera que estos emprendimientos investigativos contribuyan a superar la idealización de algunas estrategias o planes anteriores para penetrar en la cultura y educación ciudadana de forma ágil y eficaz.
- b. Que el modelo considere ejes importantes como: 1. Programas de salud. 2. Servicios de detección.
- c. Y que puedan materializarse desde la realidad social en la que se vive, pues en una misma ciudad coexisten desigualdades desproporcionadas enmascaradas (visibilizar realidades ocultas).
- d. Que la metodología de evaluación procure eficacia educativa de concienciación.

Anexo 5A 16. Ficha, Transcripción Experto 16: José Jorge Peralta

Ficha de consulta Expertos	16
Nombre del experto	José Jorge Peralta
Centro de Investigación	Secretaría de Educación Superior Ciencia y Tecnología del Ecuador-SENESCYT
Datos del entrevistado	 Dr. PhD en Sostenibilidad y Regeneración Urbana por la Universidad Politécnica de Madrid- España. Autor de “La Unidad Barrial Sostenible (UBS): Modelo para la evaluación sostenible de periferias barriales de borde existentes en ciudades latinoamericanas” – Tesis doctoral 2014-2017 UPM. Arquitecto Urbanista por la Universidad Central del Ecuador; Master en Gestión Municipal mención planificación urbana y territorial por la Universidad del Azuay (Cuenca-Ecuador). Diplomado en Políticas de Suelo Urbano Latinoamericano por la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas de la Republica del Salvador. Becario Investigador de la Secretaría de Educación Superior Ciencia y Tecnología de la República del Ecuador- SENESCYT. Becario Investigador del Lincoln Institute of Land Policy (EEUU). Investigador Diplomado del Instituto Universitario de Investigación Ortega y Gasset adscrito a la Universidad Complutense de Madrid. Investigador del Instituto de Investigación Urbana y Territorial - IUT de la Unión Iberoamericana de Municipalidades - UIM de Granada-España para América

	Latina y el Caribe-Sede Ecuador. Asesor de GADS Municipales del Ecuador. Docente investigador en temas urbanos y territoriales. Escritor de artículos científicos sobre sostenibilidad urbana y territorial. Revisor externo de Revistas científicas de Urbanismo con indexación de alto impacto. Lector de tesis de maestría y doctorales. Ponente en Seminarios y Congresos nacionales e internacionales sobre temas de ciudad y territorio, entre otras actividades.
Entrevistador	Manuel Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	31.08.2022, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	

Transcripción

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

En los años 50, San José era una ciudad multifuncional; encontrabas todo lo que necesitabas.

Un ejemplo fue el Barrio México, que fue autosuficiente en el área metropolitana (GAM).

El país no tiene grandes pensadores del urbanismo; de hecho, la arquitectura tiene pocas décadas de recorrido.

La política ha sido muy dañina en ese sentido al primar el desarrollo económico antes que la ordenación territorial equilibrada.

Luego viene el antiurbanismo, la ciudad en manos de desarrolladores, y entonces la ciudad comienza a desplazarse. También a dar prioridad al automóvil; proliferan los estacionamientos.

Victor Gruen, centro regional comercial, referencias internacionales.

San José tiene muy poco urbanismo.

La periferia sur de los cuatro distritos se ha vuelto más turística, pero lo demás es comercial, que ha empujado hacia la periferia a los residentes. Ahora se plantea recuperarlos, siendo zonas claves para recuperar el dinamismo centrado en las personas.

- El urbanismo debe abocarse a generar más naturaleza y menos infraestructura, construcción.

- La municipalidad tiene un compromiso muy limitado.
- Hay un problema cultural y mucha indiferencia a la salud por enfoques económicos.
- Es necesaria la creación de metodologías para desarrollar o regenerar desde lo local a lo nacional.
- No está resuelto el problema de las basuras, la contaminación de los ríos.
- No hay un control sobre la construcción ni sobre la normativa.
- El desarrollo urbano debe involucrar a la gente.
- En Costa Rica no hay cultura de la planificación.
- La política de vivienda debe involucrar a la gente.

Respecto a los Espacios Saludables

¿Cómo definiría una ciudad o barrio saludable?

Los barrios saludables son aquellos que tienen un ecosistema en equilibrio. Son seguras, con sistemas de transporte jerarquizado. El barrio de Los Yoses era un barrio medio-alto, ahora se ha convertido en un barrio de transición; es un lugar de cruce de movilidad alta de transporte, donde el comercio tiende a ganar superficie frente a la residencial.

El paseo de los Estudiantes, que tenía un sentido social y cultural, y lo transforman en un barrio chino, algo que no tiene ningún sentido ni relación, y que incluso ha aumentado la criminalidad.

Anexo 5A 17. Ficha, Transcripción Experto 17: Luis Mauricio Vega

Ficha de consulta Expertos	17
Nombre del experto	Luis Mauricio Vega Ramírez
Centro de Investigación	Municipalidad de San José, Costa Rica
Datos del entrevistado 	Director de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de San José. Geógrafo Master en Regeneración Urbana Licenciado de Ciencias Geográficas con énfasis en Ordenamiento Territorial, de la Universidad Nacional de Costa Rica; Especialización en Análisis y Reducción de Riesgo de Desastres en Procesos de Desarrollo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Posteriormente cursó otros estudios de especialización en Colombia, a través del Departamento de Planeación, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA); en Políticas urbanas y Gestión de Programas Sostenibles para Ciudades. Desde el punto de vista académico ha desarrollado un par de investigaciones en el área de la geografía urbana siendo estas: (2002) Análisis del Crecimiento Urbano del Área Metropolitana de San José; (2019) Habitabilidad

	Urbana y Políticas de Desarrollo Local: el caso de la ciudad de San José. Costa Rica, 1995-2015; y en el año 2021 fue coautor del artículo: Situación de los Sistemas de Información Territorial para la Gestión Municipal: Caso de la GAM, Costa Rica, la cual se publicó en la Revista de Geografía de América Central. Del año 2001 al 2018 fue docente de la Escuela de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional, impartiendo cursos tales como: Política y Análisis Regional, Análisis Espacial, Planes Reguladores y Práctica Profesional.
Entrevistador	Manuel A. Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	06.08.2022, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

- La baja planificación, mayoritariamente espontánea.
- La prioridad han sido las calles para automóviles, y las áreas verdes poco valoradas. Por tanto, las áreas en torno a los ríos, que biológicamente tienen un peso mayor por su carácter de corredor biológico, han sido contaminadas; siendo las áreas de mayor valor, la ciudad se desarrolló dándole la espalda, y esta desintegración promovió el deterioro que actualmente muestra.
- Evidentemente, no hay una cultura que aprecie el potencial de interrelacionar la ciudad y el entorno natural. Y esta cultura repercute también en el valor que la población le da al entorno.
- La planificación, además de ser baja y obsoleta, no tiene ninguna relación con el clima, que en Costa Rica es tropical húmedo y, por tanto, hay repercusiones adversas crecientes que pasan desapercibidas porque la temperatura general anual todavía es soportable, pero no hay conciencia del efecto del pavimento o de la proporción de construcción y lo natural.
- No hay un monitoreo medioambiental de parte de las autoridades.
- Debería mejorarse el trabajo interdisciplinar para mejorar los criterios y la objetividad de las acciones; por ejemplo, desde los sectores académicos se puede aportar mucha innovación a los sectores institucionales gubernamentales que argumenten con más objetividad decisiones futuras por parte de los tomadores de decisiones.

¿Qué factores destacaría como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

- La sostenibilidad.
- Un factor muy influyente en la salud y el bienestar empieza en los hábitos, así que las decisiones individuales son importantes, y esto considerará factores variados en función de la educación y cultura que la persona tenga. Y esto a nivel de comunidad es muy importante, porque de las decisiones individuales hay efectos colaterales —de consumo, de mantenimiento, entre otros— que afectan a quienes me rodean, influyéndoles y generando una cultura de intereses y preocupaciones... así que todo parte de la educación.

¿Qué indicadores consideraría relevantes de medir para un lugar saludable?

- En Costa Rica hay muy poca cultura medioambiental; creo que debemos medir más el medioambiente urbano.

¿Qué interrelaciones cree que existen entre el clima, el medioambiente, la urbanización, que pueden estar afectando la salud de su población?

Hay una relación directa.

- Sobre la inseguridad alimentaria opina que:

¿Qué normas o políticas considera que deberían implementarse o mejorarse?

- Mejorar la proporción de área verde por habitante, que en Costa Rica no se cumple, ni hay criterios ni normativas que guarden al menos relación con las recomendaciones internacionales.

¿Qué opina sobre vulnerabilidad urbana?

Se asocia a riesgo, que los hay de muchos tipos, desde sanitarios, climáticos, hidrogeológicos, por lo que hay que identificarlos en el contexto para prevenirlos.

El principal reto de la población costarricense

Sobre la visión de salud y promoción de esta en un futuro cercano:

- Se necesita una ciudad caminable, con más áreas verdes de calidad e integradas a nivel de ciudad, debiendo existir una medición que argumente su coste económico y su beneficio sanitario y social, que a su vez va a repercutir en el caso del Estado. Porque sin esto, no se aprecia el valor y, por tanto, no hay inversión. Así que necesitamos una visión para medir, seguir para mejorar, optimizar esfuerzos y adaptarnos a los cambios que necesitamos según prioridades.
- La educación es clave; la gente tiende al vandalismo de las zonas verdes o de la infraestructura pública. No hay conciencia de comunidad, de sostenibilidad, de la importancia del medioambiente urbano regulado.
- La infraestructura verde y de equipamientos es pobre desde siempre, no se prioriza su mejora, y precisamente por el vandalismo, que se relaciona con la cultura y la educación. Entonces, hay un problema económico, cultural, político, pero sobre todo de educación que es urgente de atender.

- Hay falta de voluntad política. Pero la presión debe venir de la población, y no hay conciencia; los intereses y preocupaciones mayoritariamente son económicos. Esto debe cambiar.

¿Qué opina sobre la integración del país con políticas y acuerdos internacionales tan importantes como los ODS y la agenda urbana?

- Hace falta que se tomen en cuenta las iniciativas internacionales. En el país no se considera en las normas, leyes ni en la práctica; todo es a nivel de sugerencia y, por tanto, se interpreta como un gasto económico adicional que, al no ser exigido por ley, se excluye directamente. Por lo que las buenas intenciones no trascienden y el impacto se devuelve en salud y en mayor gasto de acciones y de aplicación de medidas correctivas.

Respecto a qué hacer para que se mejoren y cumplan las leyes o políticas medioambientales o educativas, **¿qué opciones o pautas ve posibles para desarrollar una gobernanza efectiva en un escenario como este y que, una vez conseguido, las autoridades incidan en su cumplimiento?**

Costa Rica tiene normas de ruido y contaminación medioambiental que no se cumplen porque no hay rigor. La mayoría de las consideraciones alineadas a estándares internacionales son casos privados que, al haber ausencia de normas —o si las hay, que no estén actualizadas—, las buscan afuera. Hay un vacío normativo relacionado al entorno construido, por ejemplo, en áreas verdes y su consideración por habitante, por integración con la ciudad y contribución ecosistémica.

Anexo 5A 18. Ficha, Transcripción Experto 18: Luis Vargas Montoya

Ficha de consulta Expertos	18
Nombre del experto	Luis Vargas Montoya
Centro de Investigación	Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica
Datos del entrevistado	Economista, Universidad de Costa Rica. Candidato a doctor, Economía Aplicado en la Universidad de Zaragoza, España. Investigador del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas y profesor de la Escuela de Economía, ambos en la Universidad de Costa Rica. Asesor económico del Colegio de Ciencias Económicas de Costa Rica. Consultor independiente con más de diez años de experiencia en investigación. Recientemente se ha desempeñado como Investigador invitado en el Berlín Social

	Science Center (WZB, por sus siglas en alemán) y consultor en el BID y la Konrad Adenauer.
Entrevistador	Manuel Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	19.08.2022, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	

Transcripción

¿Qué factores destacaría como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

- La calidad del aire, la salud mental que está afectando el sueño y la actividad física, es urgente de atender.
- Las áreas verdes de calidad tendrían un impacto multidimensional en este aspecto.
- Y esto tiene que ver con la falta de actividad física en la ciudad de San José.
- Hay que aumentar la caminabilidad o movilidad activa y para ello hay que fomentar la seguridad medioambiental, la movilidad peatonal frente al tráfico rodado.
- Pero además hay un problema cultural que evidentemente ha resultado en la ciudad que tenemos, tanto a nivel de mantenimiento, variedad de usos como en la exigencia de actuaciones a nuestros políticos, y esto tiene un origen en la educación.
- Hay un problema con la educación muy importante: su nivel se reduce y las tasas de abandono aumentan.
- Hay un desinterés general, y una conformidad con la información escueta, rápida, poco profunda, y esto repercute en la asociación con otros temas que son complejos por el número cambiante de interrelaciones y que nunca son las mismas según un lugar. Y esta comprensión no es asimilable por la gente si no profundiza y se implica.
- Los efectos culturales y educativos repercuten en la forma de consumir y de cuidar el entorno, aceptando influencias extranjeras para referenciar el éxito a través del consumo

de cosas caras y novedosas, por lo cual hay una distorsión y contradicción con la búsqueda de la sostenibilidad.

- Los problemas de estilo de vida también se asocian a estos problemas culturales y educativos.
- En Costa Rica no se tiene una conciencia de la promoción de la salud, ni a nivel individual ni de población.
- Las personas en Costa Rica son mayoritariamente una población joven, con un promedio de edad entre los 35 y 45 años; la percepción de la gente es que ese tipo de enfermedades no los va a afectar, a pesar de que las enfermedades crónicas han dado un salto de una generación hacia atrás, es decir, lo que afectaba a los 55 ya afecta a los 45, y lo que antes era una enfermedad crónica ahora empieza a ser dos, lo que muestra una tendencia a padecer comorbilidad a edades más tempranas.
- La situación económica se agrava en el país; esto repercute cada vez más en la accesibilidad a necesidades básicas como la alimentación saludable, áreas o entornos de calidad, ya sea por áreas verdes o por seguridad, o de vivienda y su localización por exposición a contaminantes medioambientales por aire o acústicos, entre otros.
- En Costa Rica, todavía no hay pérdidas relevantes en sectores agropecuarios; sin embargo, sí se percibe una reducción de productores, lo que tendrá repercusiones económicas, ya sea por escasez local o por necesidad de importar. Esto debe considerarse en las normas y políticas.
- Adicionalmente, hay que vigilar el impacto del cambio climático, que puede agravar lo anterior, porque el cambio de temperatura puede fomentar la movilidad de plagas, entre otros impactos sanitarios.
- Las zonas vulnerables del país, como los barrios informales, no se estudian, no se recogen datos, no tienen una prioridad. Son los grupos que más sufren por exposición física, social y medioambiental, de salud y por déficit de recursos.
- La educación en Costa Rica tiene un impacto transversal y multidimensional.
- El principal problema en el país es primero educativo y después económico por déficit de oportunidades que fomenten el desarrollo humano.
- El modelo más sostenible es que las personas generen sus propios recursos y reduzcan su impacto medioambiental, y esto coincide con el desarrollo humano, que los implica y les permite equilibrar su economía.

¿Qué opina sobre vulnerabilidad urbana?

Se asocia a riesgo, que los hay de muchos tipos, desde sanitarios, climáticos, hidrogeológicos, por lo que hay que identificarlos en el contexto para prevenirlos.

El principal reto de la población costarricense

Sobre la visión de salud y promoción de esta en un futuro cercano:

- Hay que fomentar colaboraciones de distintos sectores y campos, pero también entre países limítrofes. Se ha tenido una experiencia reciente entre dos ciudades de Costa Rica y Panamá con mucha riqueza natural, y su colaboración ha tenido un impacto relevante en mejoras, en recursos económicos y en tiempo de realización, que además repercute en una satisfacción que mejora las relaciones y cooperación futuras. Esto podría plantearse a nivel de distritos urbanos hermanados, que, aunque con realidades y culturas algo distintas, comparten otros aspectos complementarios.

Anexo 5A 19. Ficha, Transcripción Experto 19: Miguel A. Rodríguez

Ficha de consulta Expertos	19
Nombre del experto	Miguel Ángel Rodríguez Echeverría
Centro de Investigación	Universidad de Costa Rica

Datos del entrevistado 	Economía Universidad de Costa Rica. Catedrático de Economía, Universidad de Costa Rica Abogado, Universidad de Costa Rica Licenciado en Ciencias Económicas PhD. University of California, Berkeley Presidente de la República (1998-2002) Secretario general de la OEA (2004) Ministro de Planificación Nacional y Política Económica, corredactor de la Ley de Planificación Urbana de Costa Rica. Director del Banco central de Costa Rica Profesor de Economía en la Universidad de Costa Rica Investigador en Ciencias Económicas del IICE
Entrevistador	Manuel Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	15.08.2022, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	

Transcripción

¿Qué factores e influencias esenciales, considera, han contribuido a tener la ciudad que tenemos en Costa Rica?

Las ciudades costarricenses son caóticas y desordenadas, consideran muy poca planificación a largo plazo. Desde siempre ha existido lentitud en la preparación de leyes desde que se plantean hasta que se aprueban y ponen en marcha.

Se hizo un gran esfuerzo en los años 80 por establecer una visión de planificación para el área metropolitana, y 20 años después, cuando se hizo cargo del gobierno a finales de los años 90, esto no se había revisado y actualizado. Señala que durante su mandato se desarrolló un proyecto de renovación para el área metropolitana donde contaron con el apoyo de la Unión Europea, pero otra vez la lentitud de las aprobaciones hizo que esta empezara a ponerse en marcha cuando su gobierno

acababa, por lo que el nuevo gobierno entrante, de un partido diferente, por distintos intereses de distintos sectores, la discontinuó.

Considera que el país está muy atrasado en sectorización, en la relación del transporte con la zonificación de viviendas y áreas de trabajo. Cree que el problema en su conjunto responde a una característica negativa de la sociedad costarricense: que somos muy individualistas.

Y, extrañamente, contrario a como éramos a principios del siglo XX, en el nuevo siglo XXI nos hemos vuelto muy cortoplacistas; nos cuesta mucho realizar proyectos a largo plazo, cuando la mayoría de los cambios requieren estas circunstancias.

Por ello tenemos no solo problemas de previsiones futuras, tampoco aprendemos a rectificar los errores del pasado, que permanecen y se suman a los nuevos, casi como si este error fuese una referencia. Por tanto, falta de visión en la planificación urbana y poco aprendizaje de las experiencias vividas. Sin interés de enmendar y mejorar.

Respecto a los Espacios Saludables

Opina que son espacios donde existe una variedad, desde viviendas distintas, estratos sociales, grupos de edades, servicios, áreas de juego y verdes.

Un estilo de vida saludable

Un estilo de vida en el cual las personas pueden buscar la felicidad propia buscando también la felicidad de los demás, donde nuestras condiciones mentales y corporales puedan desarrollarse de la mejor manera.

¿Qué factores destacaría como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

Investigaciones de instituciones como Harvard en los años 30, y que, puesta la sucesión de conclusiones a través de 60 años, nos dice que la condición es una buena relación social; esta es la que tiene mayor impacto en la salud mental, física, en el éxito social, en la felicidad como expresión personal de los que se sienten felices. Contribuir a que haya un medioambiente en el cual la sociabilidad de las personas sea posible. Señala que quizá uno de los grandes problemas que estamos viviendo en este siglo XXI es el desarraigo de la gente. Salir de su religión, de su grupo familiar patriarcal, hacia una familia democrática compuesta solo por sus hijos y sus padres, es un cambio tan violento que provoca una adaptación difícil. Antes, la persona trabajaba con un mismo jefe y cambiaba quizá dos veces más a lo largo de su vida laboral. Actualmente, la dinámica de cambio laboral es mayor. Antes, una vez terminabas los estudios, trabajabas el resto de tu vida. Ahora permaneces estudiando y actualizándote casi indefinidamente mientras trabajas.

Los partidos políticos, por ejemplo, muestran estos cambios en sus ideologías, antes más claras y definidas, y también fomentaban un arraigo de ideas.

El desarraigo es un problema muy importante en la sociedad actual y piensa que el entorno urbano saludable tiene mucho que ofrecer para intentar resolver el problema.

Interrelación entre el clima, la urbanización y la salud.

La pavimentación de zonas verdes resta al medio la capacidad de captar carbono. Este es un problema directo que nos llama a equilibrar el espacio, permitiendo menos área edificada y más área libre natural, con más vegetación para un medio más saludable.

El otro fenómeno es la contaminación en las ciudades, principalmente por el sistema de transporte; tiene que ver mucho con la planificación y la salud.

Respecto a los modelos convencionales que continúan aplicándose en el país, por ejemplo, las tipologías y redes de transporte y su enorme impacto a nivel ambiental y de salud, opina que lamentablemente vivimos en una sociedad que ha politizado aspectos que se deberían discutir más a nivel técnico y menos social. En cuanto a proyectos como el tren eléctrico para comunicar rutas al este y oeste de las ciudades de la meseta central, debería ser parte de un sistema zonificado de transporte en el cual se limite la entrada de autobuses que entran de distintos lugares y estos se ajusten, en cambio, a una combinación que de alguna forma complemente en zonas puntuales periféricas proyectos como el de la línea del tren, que busque la integración de actividades y grupos humanos.

¿Qué indicadores consideraría relevantes de medir para un lugar saludable?

La contaminación, áreas verdes, facilidad de la gente para moverse.

Sobre la inseguridad alimentaria opina que:

Si bien los costos o la accesibilidad se ven afectados por el clima, conflictos políticos, también hay otros elementos reales como el proteccionismo de los países desarrollados a la producción agrícola, que limitan la capacidad de especialización a países que podrían tener, ofrecer, mayor eficiencia en producción más orgánica y ecológica. Ello quizá ha limitado que los países del sur pudieran integrarse al comercio mundial de una forma más adecuada y coherente de explotación conforme a sus ventajas locales. El multilateralismo ha sido una fuerza dominante que ha organizado el comercio internacional, también los tratados de comercio bilaterales en zonas horarias de comercio preferencial, rompiendo con el paradigma del GATT y de la OMC. Y esto cree que contribuye al problema de costes y distribución de alimentos, además de la dificultad de obtener mejores alimentos.

¿Cuál es la relación existente entre la OMC y el GATT?

El 1º de enero de 1995, la OMC sustituyó al GATT, que llevaba en funcionamiento desde 1947, como organización encargada de supervisar el sistema multilateral de comercio. A los países signatarios del GATT se les denominaba oficialmente “Partes Contratantes del GATT”.

La OMC es la sucesora del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), establecido tras la Segunda Guerra Mundial. Así pues, aunque la OMC es una organización relativamente joven, el sistema multilateral de comercio establecido originalmente en el marco del GATT tiene más de 70 años.

¿Qué normas o políticas considera que deberían implementarse o mejorarse?

Se busquen alternativas de organizar normas de comercio más favorables al medio ambiente y que eviten el calentamiento global, lo cual ve posible si hubiera un cambio de actitud de la sociedad, contrario al que se está percibiendo en la actualidad.

Tenemos 20 años en que no se han cerrado acuerdos multilaterales importantes. Recientemente se cerró un acuerdo relacionado con la pesca, siendo apenas el segundo en 22 años.

Qué hacer si lo anterior sigue sin avanzar, opina que Costa Rica debería aprovechar las ventajas competitivas, por ejemplo, en el manejo favorable de la producción local.

¿Qué es vulnerabilidad?

Considera que es la debilidad frente a un objetivo, como la incertidumbre, por ejemplo.

Y considera que entre menos recursos...

¿Qué es vulnerabilidad urbana?

Fragilidad de vivir en conglomerados muy poblados.

El principal reto de la población costarricense

Opina que, principalmente, resolver el sistema de transporte existente y, el segundo, el de organizarse de una forma más racional para vivir de una forma más humana, con más espacios verdes, más áreas comunes, protección de las viviendas frente a las calles transitadas, con espacios menos congestionados.

Sobre la visión de salud y promoción de esta en un futuro cercano:

Opina que Costa Rica tiene mucho éxito en el campo de los sistemas de salud, como institución, con una expectativa de vida de las más altas de la región y una baja mortalidad infantil. Tenemos un sistema de prevención a través de sistemas de vacunación muy exitoso a través de los años. El sistema de los EBAIS nos ha permitido tener unos servicios de atención descentrada en casi todo el país, que atiende a grupos muy pequeños de personas y que ayudan de una manera muy eficiente. En definitiva, el país cuenta con un sistema sanitario de prevención muy bueno.

Sin embargo, considera que el mundo está cambiando hacia una visión de salud distinta, preventiva, a través del ejercicio, la dieta y la alimentación, la salud mental, cómo relacionarnos mejor con los demás. Y estas son cosas que no dependen de un doctor para curarse, sino que dependen de uno mismo para hacerlo. Son estilos de vida. Relación con los demás, y esto incluye un proceso de aprendizaje nuevo e importante.

¿Qué opina sobre la integración del país con políticas y acuerdos internacionales también importantes como los ODS y la agenda urbana?

Dice que respecto a esto existen unas lagunas importantes, al no conseguir disminuir la pobreza, que más bien aumenta frente a todos los eventos recientes de urgencia sanitaria o acciones bélicas en países como Ucrania.

Otro enorme problema tiene relación con la educación, muy bajo frente a los resultados recientes de los países de la organización internacional del trabajo, OIT. Es decir, el país no está preparado con las habilidades matemáticas, científicas y literarias para afrontar las necesidades que demanda el siglo XXI, y esto está creando una sociedad muy dual, no solo en el aspecto de la gente que tiene acceso a las zonas francas o a los mejores medios económicos de desarrollo, sino a la gente que tiene acceso a tener una educación mejor. Y destaca que este problema nacional se debe más a aspectos de gasto que de insuficiencia económica. Hubo un crecimiento en la cobertura de la enseñanza de la secundaria desde el siglo pasado y principios de este, pero desde entonces no hay avance. Hay muy poco apoyo para las familias de bajos recursos para la educación de 0-5 años, que considera

fundamental por la etapa de desarrollo cerebral, que considera muy determinante en las etapas posteriores de desarrollo.

Los programas de capacitación y formación laboral... Apenas recientemente se ha hecho una reforma en la ley de la Institución Nacional de Aprendizaje de Costa Rica (INA), pero la aplicación está muy atrasada y algunos de los reglamentos que se han hecho para su aplicación van en la dirección equivocada, de manera que tenemos un problema con distintos agentes, pero los principales son la pobreza y la educación.

Respecto a qué hacer para que se mejoren y cumplan las leyes o políticas medioambientales o educativas, opina que la vigilancia ciudadana es fundamental. Crear conciencia es la forma más eficaz para obligar a una respuesta política; dice que estos son compradores de ideas, de apoyo, y por ello es importante que se visibilicen estas necesidades.

En cuanto al desarrollo de una metodología que evalúe cómo el contexto urbano afecta la salud de la población, opina que, si no podemos medir algo, difícilmente podemos tener una conclusión para saber cómo vamos en determinado camino. Siempre es necesario tener una métrica y un criterio de qué está midiendo y hacia dónde va. Sin estos elementos es difícil evaluar un determinado progreso.

En medidas de planificación urbana, Costa Rica ha ido mal y lento, y esto se aprecia en las circunstancias actuales de ciudades tan difíciles de habitar como San José.

El mensaje a urbanistas...

Dice que buscar sin prejuicios las mejores soluciones, ya que estos suelen ser el principal obstáculo para visibilizar los hechos reales en vez de lo que queremos ver. Este es uno de los problemas más significativos en Latinoamérica, por lo que destaca la importancia de mantener una mirada más abierta y atenta a los hechos para conseguir soluciones eficientes.

Ficha de consulta Expertos	20
Nombre del experto	Patricia Ramírez Obando
Centro de Investigación	Jubilada, profesora, investigadora
Datos del entrevistado	Meteoróloga, con especialidad en Meteorología Agrícola. Ha trabajado diferentes aspectos relacionados con el cambio climático y la variabilidad climática, incluyendo, dirección de proyectos, procesos de negociación dentro de la Convención Marco sobre el Cambio Climático. Fue miembro del Panel de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y miembro del grupo de Trabajo de Programas Abiertos de la Comisión de Climatología de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para la predicción estacional y los Servicios Climáticos. Ha coordinado equipos técnicos para el desarrollo de evaluaciones de cambio climático, inventarios nacionales de gases de efecto invernadero y vulnerabilidad, revisión detallada de Comunicaciones Nacionales y el incremento de capacidades para la producción de información climática para toma de decisiones. Del 2001 al 2016 fue la Coordinadora del Foro del Clima de América Central (FCAC), grupo de expertos que analiza y sintetiza pronósticos climáticos regionales para su aplicación en la reducción de riesgos por la variabilidad del clima en la agricultura, la pesca, la gestión de recursos hídricos para agua potable, riego y generación eléctrica. Se desempeñó como Secretaria Ejecutiva del Comité Regional de Recursos Hidráulicos del Sistema de la Integración Centroamericano (SICA) y fue miembro del Grupo Inter-agencial sobre Seguridad Alimentaria del SICA.
Entrevistador	Manuel Medrano Blanco
Tema	Validación del Modelo Metodológico para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica
Fecha Lugar	30.08.2022, San José de Costa Rica
Medios de Verificación	Grabación y documento físico
Aprobado por	Dra. Ester Higuera García

Transcripción

Una circunstancia principal que llevo a los distritos centrales de San Jose a sufrir la transformación actual, fue el auge comercial, que forzó el desplazamiento de la población residente hacia la periferia.

Otra circunstancia se aprecia en que entonces existía un orden territorial, que, en lugar de ser revisado por el auge comercial, se sustituye por un nuevo orden en los años 80. Promovido por geógrafos. No entendiéndose las circunstancias y por tanto se arrastraban problemas y muchos sesgos que imposibilitaban prever circunstancias futuras.

Ello generó un centro de ciudad llamado Dona. Donde se trabajaba de día y poca población vivía de noche. Se crearon nuevas áreas residenciales periféricas como el coyol o zona industrial de la lima, san Rafael de Escazú, pozos de Santana, belén, Villa Colón, o por el norte, Tibás, y los cantones de Heredia. Todas áreas atractivas para aquellas movilizaciones poblacionales. Lo que generó posteriormente el centro urbanizado de la GAM. También un movimiento cruzado de masas vehiculares privados y de autobuses públicos.

Ese planteamiento sesgado produjo grandes problemas de transporte y congestión de tráfico, en una ciudad que desde sus inicios no tenía un sistema de transporte público del todo funcional.

Las circunstancias geográficas de la ciudad de San José tuvieron un rol condicionante, al existir cuatro grandes barreras geográficas, ríos en cuencas profundas que aíslan san José desde la mayoría de sus bordes, mientras que congestionan los pasos puntuales que conectan con los distritos anexos.

Entonces tenemos una población que se desplaza a vivir desde el centro de la ciudad a la periferia, debiendo volver a esta o incluso cruzar a través de ella para ir a sus lugares de trabajo diariamente, lo que significa que en muchos casos los trabajadores dediquen entre 2 y 4 horas a viajar en distintos tipos de transportes, entre atascos de tráfico, contaminación medioambiental de aire y ruido, además de mucho estrés. Ello también implica un impacto doméstico, familiar, social, físico y mental, por la limitación de tiempo resultante de este tipo de actividades. Esta es la principal dinámica que impacta en diversas formas en la salud de las personas en costa rica.

Existen iniciativas para ampliar las opciones de movilidad en el país que ayuden además a aliviar los problemas de tráfico existentes, además de considerar aspectos sostenibles, este es el caso del Tren eléctrico. Sin embargo, pese a lo prometedor que resulta, despierta mucha polémica principalmente por los costes, falta de estudios de la infraestructura necesaria, número de personas que puede transportar para su viabilidad, y acuerdos de cuales rutas son las más prioritarias. Por ejemplo, se discute el tramo San José paraíso de Cartago le parece coherente frente a otros que prefieren San Ramón San José. Y cabe destacar que sea uno o el otro no deja de ser un Eje Oeste-Este, Este-Oeste, cuando las zonas más pobladas de área central de san Jose son los Hatillos y Alajuelita, Tibás y Goicoechea que es eje Norte-Sur. Es decir, hay que plantear soluciones por fases equilibradas, que podrían ser complementadas con otros elementos de transporte público como autobuses, etc.

Sumado a lo anterior, considera que toda iniciativa innovadora debe contemplar la idiosincrasia del costarricense. Por ejemplo, el Tico no suele desplazarse mucho geográficamente. El nuevo ordenamiento no considero el desarrollo residencial entorno a los centros comerciales o industriales que se fueron conformando en el tiempo. A la par de esto, la liberación de la banca posibilitó a la población acceder a créditos con más facilidad, y la mayoría de las familias pasó de tener más de un vehículo.

Entonces esto genera un escenario donde un señor que vive históricamente en Cartago consigue trabajo al otro lado de la ciudad, donde el transporte público no se adapta al tiempo óptimo de movilización, decidiendo tener en propiedad un transporte privado.

Esto se aprecia en los datos entre los años 90s y de 2015 sobre la flota vehicular del país que mostró un salto casi multiplicado por cuatro (buscar referencias y datos)

Entonces aprecia los siguientes problemas:

- Despoblación de la ciudad

- Sistemas de transporte público

- Problema de arraigo cultural que dificulta lograr que la población acepte moverse a vivir cerca del lugar de trabajo. Muy localista, por apego familiar.

Respecto a la pregunta de:

¿cómo definiría una ciudad o barrio saludables?

Un barrio donde se existan redes sociales y de apoyo activas, por ejemplo, desde sus propios vecinos.

¿Qué factores destaca como influyentes en la salud y bienestar de un lugar?

La estabilidad emocional, mental.

Las opciones y accesibilidad de transporte y alimentos frescos. Conforme a esto último, subraya el sistema de mercados llamados ferias del agricultor en el país, ya que además de proveer a la población de productos frescos de calidad, aunque cada vez resultan más caros, también funcionan como un punto de encuentro social en la mayoría de las comunidades.

La mayoría de las recetas saludables existentes son de origen extranjero, por lo que algunos de sus ingredientes no son locales y por tanto muy caros para la mayoría. Sin embargo, no hay versiones locales que la gente adopte. Esto es un problema cultural y educativo que se refleja de muchas formas en los hábitos alimentarios de la población.

También, tener unas horas de sueño apropiadas.

Con un medioambiente de aire puro y poco ruido.

En CR existen muchas leyes medioambientales poco prácticas y que difícilmente son aplicadas porque deben ser armonizadas entre ellas.

Respecto a la interrelación del clima, urbanización y la salud

En el impacto del trópico en el centro urbano del país, la GAM, la proyección de aumento es de 1,5 grados de temperatura. La temperatura promedio actual está entre 20, 23 grados, es decir si sumamos la proyección a el 2050 la temperatura promedio sería de 24-25 grados.

Por lo que, desde un aspecto meteorológico, no ve un riesgo alto en las zonas urbanas ciudad de San José, al contrario que en las zonas más calurosas del país cercanas a las costas. Ahora, si consideramos este aumento de temperatura global junto con las circunstancias generadas por el mal diseño y organización de las zonas urbanas, allí ve una vulnerabilidad importante, desde los aspectos materiales de las edificaciones, superficies exteriores en exceso pavimentadas y dependencia de sistemas mecánicos para ventilar o enfriar los espacios interiores.

Recomienda una revisión de los criterios constructivos en el país más armónicos con las nuevas necesidades de descarbonización y aumento de la temperatura global.

En cuanto a las altas precipitaciones matiza que la tendencia es a la baja, aunque admite que en periodos cortos se prevén altas y extremas, tanto en el área central y en casi todo el país con excepción de zonas como el Caribe. Hace referencia al documento de la cuarta comunicación nacional, convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

CITA: (MINAE_Costa_Rica, 2021)

¿Sobre la inseguridad alimentaria?

El problema es una realidad. Nuestra dependencia es alta en muchos productos. La alimentación básica es muy dependiente del exterior. Por ejemplo, subraya que somos importadores de trigo y de frijoles.

Ve los huertos urbanos una alternativa prometedora que a la vez conciliaría aspectos sociales para el encuentro.

Anexo 5.B. Consentimiento firmado enviado a los agentes entrevistados.

Este ejemplo muestra el consentimiento firmado del Experto 2, Salvador Rueda Palenzuela.



San José, 07 de septiembre de 2022

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, ETSAM.
Universidad Politécnica de Madrid, UPM.
Departamento de Urbanística y Organización Territorial DUyOT
Av. Juan de Herrera, 4, 28040 Madrid.

Consentimiento Informado

Estimado participante:

Desde el Programa de Doctorado en Sostenibilidad y Renovación Urbana, se desarrolla la tesis de Investigación titulada: Metodología para la Evaluación de la Salud Cardiovascular en Ciudades de Clima Tropical Húmedo. El Caso de Costa Rica. La cual realiza el doctorando: Manuel Antonio Medrano Blanco. El presente documento tiene la finalidad de hacerle conocer los detalles de la entrevista y solicitarle su consentimiento informado para participar en él.

1. Objetivo de la Investigación y de la entrevista

El objetivo general es identificar y analizar los factores de riesgo cardiovascular, atribuidos al entorno urbano construido en los barrios de clima cálido húmedo costarricenses.

El objetivo específico es la evaluación cualitativa de la propuesta del modelo metodológico, para validarlo, mejorarlo y enriquecerlo, desde la opinión y recomendaciones de expertos e investigadores de distintas disciplinas y sectores de la sociedad costarricense e internacional.

2. Breve explicación del proyecto:

Las ciudades y estilos de vida modernos pueden determinar la salud cardiovascular. El crecimiento demográfico, de urbanización y de redes de transporte, han fragmentado y degradado los ecosistemas, alterado el medioambiente y deteriorado la salud de las personas. Las enfermedades no transmisibles representan la causa principal de muerte prematura del mundo. Especialmente la cardiovascular, donde cuatro factores de riesgo figuran dominantes: el sedentarismo, la obesidad, la diabetes y la hipertensión. Según los expertos, la planificación y gestión influyen en la prevalencia de dichos factores. Todo ello hace necesario comprender y medir los factores que los impulsan, sobre todo a nivel del barrio residencial. De forma que



Universidad de Costa Rica. Escuela de Arquitectura / Estancia de investigación Doctoral, adherido a grupo de investigación LACITE.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

también posibilite contribuir a la adaptación y transformación de la ciudad. Con modelos ajustados a la realidad local. Con ello se busca crear sinergias y bucles virtuosos, con efectos multidimensionales, porque lo que es bueno para el medioambiente y naturaleza lo es para las personas, al posibilitar entornos seguros, ecológicos, inclusivos y cardiosaludables.

3. El Caso de Estudio

El caso de estudio se realizó en Costa Rica. En cuatro distritos centrales y urbanos del cantón de San Jose. Ubicados en la Gran Área Metropolitana del país.

4. La Metodología

Se considera una metodología mixta, desde una mirada holística e interdisciplinar para analizar el mismo problema, que parte de una revisión bibliográfica exhaustiva, un análisis de encuestas y recopilación de datos geográficos. Que implicó la utilización de herramientas y variables adaptadas para caracterizar y evaluar el territorio. La información se integró en un sistema de información geográfica SIG, para comprender el entorno y su compleja asociación con parámetros biomédicos.

5. Sobre la participación, colaboración en la evaluación cualitativa (entrevista)

Es de carácter voluntario. La selección de los participantes se sustentó en los siguientes criterios: Conocimiento sobre la temática de aspectos que involucran las circunstancias de salud urbana, Experiencia en el campo académico y profesional y finalmente con una visión nacional e internacional con el fin de conjugar las circunstancias y perspectivas regionales sobre el tema. La intervención realizada por usted será considerada única exclusivamente con fines de la investigación antes descrita, y que será debidamente referenciada la fuente. Si usted participa en esta investigación lo hace bajo su expreso consentimiento informado, que firma y autoriza.

6. Confidencialidad

El participante se compromete a guardar discreción de cualquier detalle de la herramienta sin el debido consentimiento del investigador responsable. De igual forma, el investigador se compromete a que los datos de la entrevista serán usados únicamente con instancias académicas de investigación y de divulgación científica.



Universidad de Costa Rica. Escuela de Arquitectura / Estancia de investigación Doctoral, adherido a grupo de investigación LACITE.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

7. Beneficios

Este estudio no tiene beneficios directos para usted. En este sentido, producto de su participación no se generan incentivos económicos ni de ningún tipo. Cabe destacar que su participación en este estudio tampoco tiene asociado ningún tipo de costo para usted, siendo el Investigador Responsable quien se acerca al lugar donde usted estime conveniente para la realización de la encuesta y/o entrevistas.

8. Riesgo o molestias asociadas a la participación

Si se generara alguna controversia o molestia producto de alguna pregunta o reflexión durante su participación en las encuestas y/o entrevistas, el Investigador Responsable procurará contener emocionalmente y brindar la asistencia requerida al participante.

9. Almacenamiento y resguardo de la información

Toda la información que se recabe de esta investigación estará siempre resguardada y al cuidado de la Investigador Responsable. Las entrevistas y encuestas, además de las transcripciones asociadas, serán solo realizadas por la Investigador Responsable. Todo material electrónico será debidamente almacenado y respaldado en los dispositivos con contraseña del investigador. Tanto este consentimiento, como los documentos impresos que se generen y sean necesarios utilizar, se almacenarán por cinco años a contar del término del estudio, una vez finalizado el plazo se procederá a su eliminación.

10. Acceso a los resultados de la investigación

Los participantes podrán consultar la información que ha generado en cualquier momento durante la ejecución del proyecto previa solicitud al investigador responsable del estudio, quien se compromete a brindar cooperación y proponer vías para tal acceso. Asimismo, la Investigador Responsable se compromete con cada participante a enviar el informe de investigación que se genere al final del estudio a los correos electrónicos respectivos, así también copia de los artículos científicos que pudieran resultar del estudio.

11. Compromiso

Por su aceptación el participante se compromete a:
Proveer información real en cada instancia que le sea solicitada y responder de acuerdo con las concepciones, conocimientos y experiencias.

12. Contacto

Si usted tiene preguntas acerca de sus derechos como participante de este estudio, reclamos o dudas acerca de esta investigación, por favor contáctese con la Investigador Responsable, Manuel Antonio Medrano Blanco, teléfono



Universidad de Costa Rica. Escuela de Arquitectura / Estancia de investigación Doctoral, adherido a grupo de investigación LACITE.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

+34 635645729, correo electrónico: m.medranob@alumnos.upm.es, o con las directoras de tesis de la Universidad Politécnica de Madrid, Catedrática, investigadora, Dra. Ester Higuera García, al correo electrónico: ester.higuera@upm.es, Docente, investigadora, Dra. Emilia Román emilia.roman@upm.es, Directora de facultad de arquitectura, Universidad de Costa Rica, Dra. Zuhra Sasa, correo electrónico: ZUHRA.SASA@ucr.ac.cr

Declaro conocer los términos de este consentimiento informado, los objetivos de la investigación, las formas de participación, de los costos y riesgos implicados, y del acceso a la información y resguardo de información que sea producida en el estudio. Reconozco que la información que provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial. Además, esta será usada solo con fines de difusión científica.

He sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin tener que dar explicaciones ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión.

Nombre completo del participante: *Salvador Rueda Palenzuela*

Correo electrónico: rueda@feut.org

Firma de experto participante

Manuel Antonio Medrano Blanco

Firma Doctorando investigador responsable

Universidad politécnica de Madrid

Se deja constancia en este instante de que este documento (consentimiento informado) será firmado a dos copias, quedando una de ellas en manos de la investigadora responsable y la otra copia en manos del participante.



Universidad de Costa Rica. Escuela de Arquitectura / Estancia de investigación Doctoral, adherido a grupo de investigación LACITE.

Anexo 5.C. Compendio de la Bibliografía de Referencia

En la siguiente tabla se presenta la bibliografía fundamental que ha servido de base para el estudio de la fase 1, que realizó una revisión de la Literatura global. Se desglosa cada referencia por autor, año de publicación, título y fuente, proporcionando así un compendio organizado de la evidencia que sustenta el estudio.

No.	Autores	Año	Título	Fuente
.1	Arthurson, K., Lawless, A., & Hammet, K.	2016	Urban Planning and Health: Revitalising the Alliance. Liveable for whom?	Urban Policy and Research.
.2	Badland, H., & Pearce, J.	2019	Prospects of urban liveability to address health inequities.	Social Science & Medicine.
.3	Barton, H.	2013	Sustainable Communities: The Potential for Eco-Neighbourhoods.	Earthscan.
.4	Barton, H.	2016	City of Well-being: A radical guide to planning.	Routledge.
.5	Barton, H., Grant, M., & Guise, R.	2021	Shaping Neighbourhoods: For Local Health and Global Sustainability.	Routledge.
.6	Barton, H., & Tsourou, C.	2013	Healthy urban planning: A WHO guide to planning for people.	Routledge.
.7	Bird, E. L., et al.	2018	Built and natural environment planning principles for promoting health: An umbrella review.	BMC Public Health.
.8	Brondeel, R., et al.	2014	Use of healthcare services in the residence and workplace neighbourhood.	Health & Place.
.9	Callway, R., Pineo, H., & Moore, G.	2020	Understanding the Role of Standards in the Negotiation of a Healthy Built Environment.	Sustainability.
.10	D'Alessandro, D.	2020	Urban public health, a multidisciplinary approach.	Green Energy and Technology.
.11	De Leeuw, E., & Simos, J.	2017	Healthy cities: the theory, policy, and practice of value-based urban planning.	Springer.
.12	De Valderrama, N. M. F., et al.	2020	La ciudad del cuarto de hora, ¿una solución sostenible para la ciudad postCOVID-19?	Ciudad y Territorio Estudios Territoriales.
.13	Domingues, L. C. S. M., & Cavallazzi, R. L.	2023	Saúde urbana, direito à cidade e as comunidades de Manguinhos no Rio de Janeiro.	História, Ciências, Saúde-Manguinhos.

.14	D'Onofrio, R., & Trusiani, E.	2018	The Need for New Urban Planning for Healthy Cities. Addressing Inequities in Urban Health: Do Decision-Makers Have the Data They Need?	Springer. Enlace Journal of Urban Health. Enlace
.15	Else, H., et al.	2016	Climate change, urban health, and the promotion of health equity.	PLOS Medicine.
.16	Fagliano, J. A., & Diez Roux, A. V.	2018	Guía para planificar ciudades saludables.	Ministerio de Sanidad, FEMP. Madrid.
.17	Fariña, J., et al.	2022	Preventing non-communicable diseases through structural changes in urban environments.	Journal of Epidemiology and Community Health.
.18	Franco, M., Bilal, U., & Diez-Roux, A. V.	2015	Prevenção em saúde desde o design do espaço público.	Ciudades. Enlace
.19	García-González, M. C., et al.	2022	Lessons from complexity science for urban health and well-being.	Cities & Health.
.20	Gatzweiler, F. W., Reis, S., et al.	2017	Advancing Health and Wellbeing in the Changing Urban Environment.	Springer Singapore.
.21	Gatzweiler, F. W., Zhu, Y.-G., et al.	2017	Achieving the SDGs: Evaluating indicators to be used to benchmark and monitor progress.	Health Policy.
.22	Giles-Corti, B., Lowe, M., & Arundel, J.	2020	Creating healthy and sustainable cities: what gets measured, gets done.	The Lancet Global Health.
.23	Giles-Corti, B., Moudon, A. V., et al.	2022	City planning and population health: a global challenge.	The Lancet.
.24	Giles-Corti, B., Vernez-Moudon, A., et al.	2016	Defining and conceptualising the commercial determinants of health.	The Lancet.
.25	Gilmore, A. B., et al.	2023	Built environment assessment: Multidisciplinary perspectives.	SSM - Population Health.
.26	Glanz, K., et al.	2016	European Healthy City Network Phase V: patterns emerging for healthy urban planning.	Health Promotion International.
.27	Grant, M.	2015	Characterising neighbourhoods: Exploring local assets of community significance.	Routledge.
.28	Guise, R., & Webb, J.	2017	Geografía de la salud: aplicaciones en la planificación territorial y urbana.	Estudios Geográficos.
.29	Gurrutxaga, M.	2019		

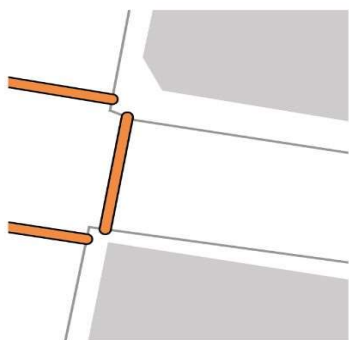
			Policy-Relevant Spatial Indicators of Urban Liveability and Sustainability.	Urban Policy and Research.
.30	Higgs, C., et al.	2022		
	Higuera García, E., & Ezquiaga Domínguez, J. M.	2022	Barrios saludables, desde la renovación y el diseño de su espacio público.	Ciudad y Territorio Estudios Territoriales.
.32	Levy, J. M.	2016	Contemporary Urban Planning.	Routledge.
.33	Lowe, M., Hooper, P., et al.	2019	Evidence-Informed Planning for Healthy Liveable Cities.	Current Environmental Health Reports.
	Lowe, M., Whitzman, C., et al.	2015	Planning Healthy, Liveable and Sustainable Cities: How Can Indicators Inform Policy?	Urban Policy and Research.
.35	Maass, R., Lillefjell, M., & Espnes, G. A.	2016	The application of salutogenesis in cities and towns.	The Handbook of Salutogenesis.
	Macfarlane, R. G., Wood, L. P., & Campbell, M. E.	2014	Healthy Toronto by Design: Promoting a healthier built environment.	Canadian Journal of Public Health.
.36			Use of Deep Learning to Examine the Association of the Built Environment With Prevalence of Neighborhood Adult Obesity.	JAMA Network Open.
.37	Maharana, A., & Nsoesie, E. O.	2018	Health differences in an unequal city.	
.38	Martínez, L.	2021	Spatial Polygamy and Contextual Exposures (SPACES).	Cities. Enlace American Behavioral Scientist.
.39	Matthews, S. A., & Yang, T.-C.	2013		Built Environment.
.40	Miller, H. J., & Tolle, K.	2016	Big Data for Healthy Cities.	
	Murillo Hernández, J., & Herrera Murillo, J.	2020	Evolución del monitoreo de la calidad del aire en Costa Rica.	Ambientico.
.41			Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts...	Environmental Health.
.42	Nieuwenhuijsen, M. J.	2016		
	Nieuwenhuijsen, M. J., et al.	2017	Fifty Shades of Green: Pathway to Healthy Urban Living.	Epidemiology.
.43			Integrar la salud en la planificación urbana y territorial: manual de consulta.	
.44	OMS, & ONU-Hábitat.	2021		OMS.
	Orellana, D., Hermida, C., & Hermida, M. A.	2022	¿Cerca o lejos? Discursos y subjetividad en las relaciones entre el lugar de residencia y la movilidad.	Revista EURE.

.46	Paine, G., et al.	2018	Learning from lived experience for the improvement of health-supportive built environment practice.	Cities & Health.
.47	Petteway, R., Mujahid, M., & Allen, A.	2019	Understanding Embodiment in Place-Health Research: Approaches, Limitations, and Opportunities.	Journal of Urban Health.
.48	Phoenix, C., et al.	2013	Paradigmatic approaches to studying environment and human health.	Environmental Science & Policy.
.49	Pineo, H., & Moore, G.	2022	Built environment stakeholders' experiences of implementing healthy urban development.	Cities and Health.
.50	Pineo, H., Zimmermann, N., et al.	2018	Promoting a healthy cities agenda through indicators.	Cities & Health.
.51	Pineo, H., Zimmermann, N., & Davies, M.	2020	Integrating health into the complex urban planning policy and decision-making context.	Palgrave Communications.
.52	Rathore, M. M., et al.	2016	Urban planning and building smart cities based on the Internet of Things using Big Data analytics.	Computer Networks.
.53	Sallis, J. F., et al.	2016	Use of science to guide city planning policy and practice.	The Lancet.
.54	Säynäjoki, E.-S., Heinonen, J., & Junnila, S.	2015	Role of Urban Planning in Encouraging More Sustainable Lifestyles.	Journal of Urban Planning and Development.
.55	Schulz, M., Romppel, M., & Grande, G.	2018	Built environment and health: a systematic review of studies in Germany.	Journal of Public Health.
.56	Stauber, C., et al.	2018	Measuring the Impact of Environment on the Health of Large Cities.	International Journal of Environmental Research and Public Health.
.57	Tainio, M., et al.	2021	Air pollution, physical activity and health: A mapping review of the evidence.	Environment International.
.58	Thompson, S., Kent, J., & Lyons, C.	2014	Building partnerships for healthy environments: research, leadership and education.	Health Promotion Journal of Australia.
.59	Tomaselli, V., Fordellone, M., & Vichi, M.	2021	Building Well-Being Composite Indicator for Micro-Territorial Areas.	Social Indicators Research.
.60	Tozan, Y., & Ompad, D. C.	2015	Complexity and Dynamism from an Urban Health Perspective.	Journal of Urban Health.

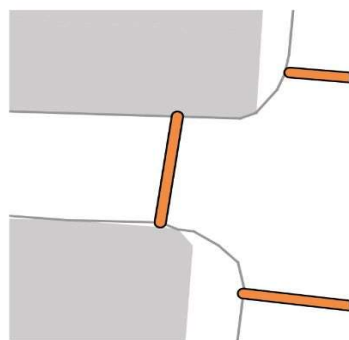
.61	Vardoulakis, S., Dear, K., & Wilkinson, P.	2016	Challenges and Opportunities for Urban Environmental Health and Sustainability.	Environmental Health.
.62	Verma, A., et al.	2017	Why investigate urban health indicators?	European Journal of Public Health. International Journal of Environmental Research and Public Health.
.63	Wolf, K. L., et al.	2020	Urban Trees and Human Health: A Scoping Review.	Public Health.

Fuente: Elaboración propia (2025).

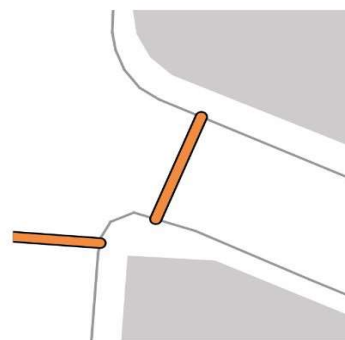
Anexo 6. A1: Diagrama de protocolo para casos de unión, cruces entre aceras. Para garantizar la coherencia topológica de esta nueva red, se desarrolló y aplicó un protocolo sistemático con 8 reglas específicas para resolver los distintos tipos de intersecciones encontrados en la trama urbana.



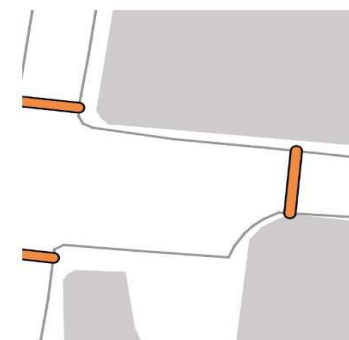
Caso 1.



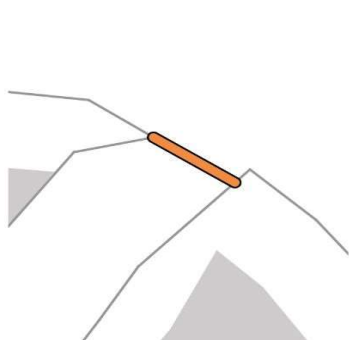
Caso 2.



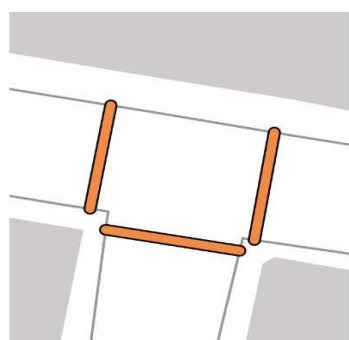
Caso 3.



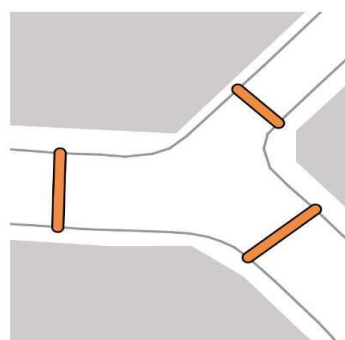
Caso 4.



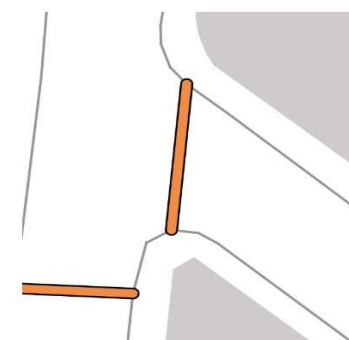
Caso 5.



Caso 6.



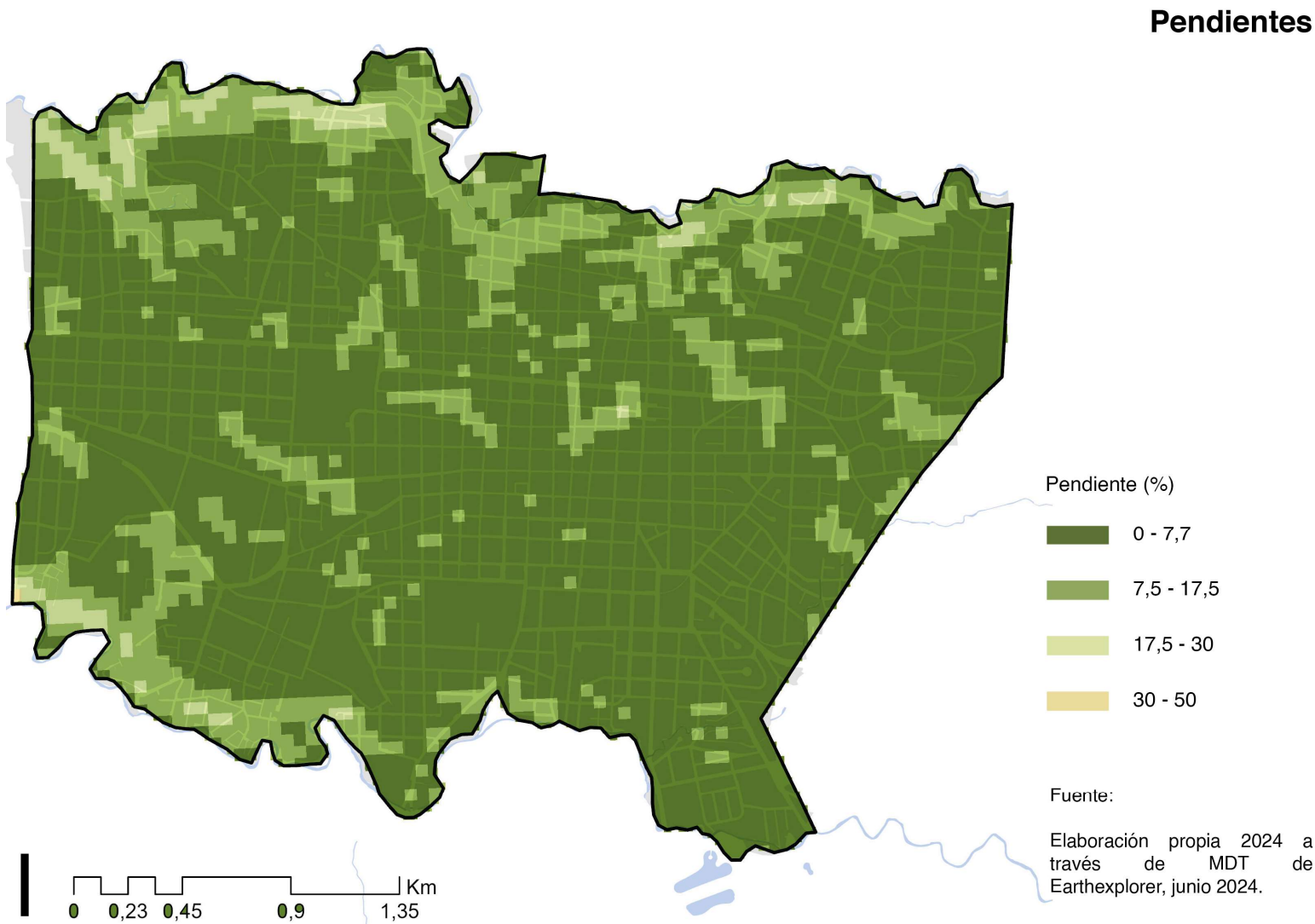
Caso 7.



Caso 8.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Anexo 6. B: Mapa de Pendientes del Área de Estudio.



Fuente: Elaboración propia (2024), a partir de datos de la Municipalidad de San José (2022).

Anexo 6. Proceso de Análisis Multicriterio y Superposición Ponderada en ArcGIS Pro.

Este anexo detalla el procedimiento técnico implementado para la integración de los 14 indicadores temáticos y la generación del mapa de síntesis final del IPCB-THL, como se describe en la Sección 6.4. El método central utilizado fue el análisis multicriterio mediante superposición ponderada, implementado en un entorno de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Fundamento Metodológico: Álgebra de Mapas y Superposición Ponderada

El fundamento conceptual de esta operación es el álgebra de mapas. Según define ESRI, el álgebra de mapas es un lenguaje formal que permite realizar análisis geográficos mediante la combinación de múltiples capas de entrada a través de operaciones y algoritmos. Su verdadero potencial reside en el análisis de variables continuas, como en la cartografía de píxeles (raster), donde se extrae información valiosa a lo largo de superficies de análisis. Esto la convierte en una herramienta fundamental para la evaluación de variables territoriales complejas.

Dentro de este marco, la técnica específica empleada fue la "superposición ponderada" (Weighted Overlay). Esta herramienta permite combinar varias capas raster, asignando a cada una una influencia o peso porcentual determinado. Un requisito previo indispensable para esta operación, como se detalla en la Sección 4.4.4.6, fue la reclasificación de todas las capas de indicadores a una escala común (de 1 a 4), garantizando así la compatibilidad entre formatos para poder procesar e interpretar la información correctamente.

Implementación y Automatización: El Uso de ModelBuilder

Para ejecutar el análisis multicriterio de manera eficiente, transparente y replicable, se utilizó la aplicación ModelBuilder de ArcGIS Pro. La decisión de emplear esta herramienta se fundamentó en tres ventajas clave:

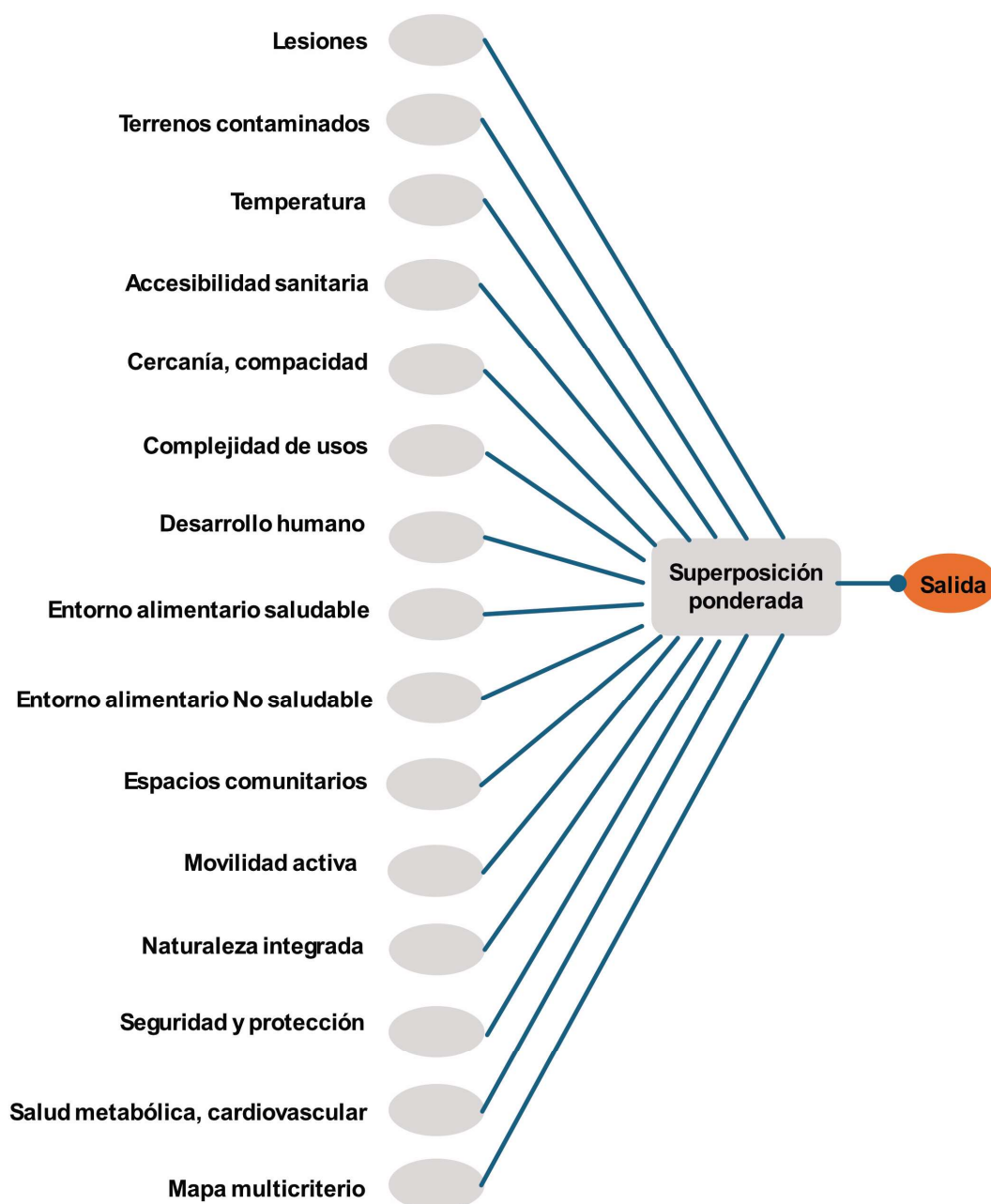
Automatización: Permite automatizar procesos que, de otra manera, tendrían que realizarse manual y repetidamente, especialmente al trabajar con un número elevado de capas (14 en este caso).

Eficiencia y Flexibilidad: Ofrece una interfaz visual e intuitiva que facilita el ajuste de parámetros y la modificación de datos de entrada, permitiendo refinar el análisis de forma iterativa.

Transparencia y Replicabilidad: El modelo gráfico documenta visualmente todo el flujo de trabajo, desde las capas de entrada hasta el resultado final, lo que

garantiza la total transparencia del proceso y facilita su replicación por otros investigadores.

El siguiente esquema, presentado en la Figura 6.C.1, muestra el modelo final construido en ArcGIS Pro. En él se observa cómo las capas de los 14 indicadores individuales (a la izquierda) son procesadas por la herramienta de "Superposición Ponderada" para generar el mapa de síntesis final del IPCB-THL (a la derecha).



Fuente: Elaboración propia (2024), captura de pantalla de ModelBuilder en ArcGIS Pro