

# Active Transport Infrastructure in Peripheral Zones: An Integrated Approach to Urban Equity and Sustainability

## Infraestructura de Transporte Activo en Zonas Periféricas: Un Enfoque Integrado para la Equidad y la Sostenibilidad Urbana

Leider Inocencio Saraiba Núñez<sup>1</sup>  , Orlando Figueredo Maldonado<sup>2</sup>  

<sup>1</sup>Centro de Estudios CENER, Universidad de Holguín. Holguín, Cuba.

<sup>2</sup>Departamento de Auditoría, Universidad de Holguín. Holguín, Cuba.

### Cite as

Saraiba Núñez LI, Figueredo Maldonado O. Active Transport Infrastructure in Peripheral Zones: An Integrated Approach to Urban Equity and Sustainability. SAP Transport, Mobility & Society. 2025; 4:209. <https://doi.org/10.56294/tms2025209>

### Publication History

**Submitted:** 10-07-2025

**Revised:** 12-09-2025

**Accepted:** 15-11-2025

**Published:** 16-11-2025

### Corresponding Author

Leider Inocencio Saraiba Núñez 

### ABSTRACT

**Introduction:** active transport infrastructure including pedestrian and cycling networks is essential to promote urban equity and sustainability, especially in peripheral zones marked by social vulnerability and structural limitations. In the Cuban context, where territorial disparities and infrastructure obsolescence persist, rethinking inclusive mobility models becomes urgent.

**Objective:** this article aims to analyze, through a systematic review, the trends, approaches, and theoretical gaps surrounding active transport infrastructure in peripheral zones, emphasizing its contribution to territorial equity and urban sustainability in Cuba.

**Method:** a systematic literature review was conducted using databases such as Scopus, Redalyc, SciELO, and Google Scholar, focusing on publications from 2018 to 2023. Inclusion criteria targeted studies on urban planning, sustainable mobility, territorial equity, and spatial justice. A thematic analysis matrix and conceptual mapping tools were used to synthesize findings.

**Results:** the review revealed a lack of Cuban studies focused on peripheral zones, with technical approaches dominating the discourse. Five key categories emerged: accessibility, connectivity, community participation, infrastructural resilience, and spatial justice. International studies offer replicable models, though contextual adaptation is required. An integrated analytical framework is proposed, linking physical, social, and environmental dimensions.

**Keywords:** Active Transportation; Territorial Equity; Urban Sustainability; Peripheral Areas; Inclusive Infrastructure.

### RESUMEN

**Introducción:** la infraestructura de transporte activo que incluye redes peatonales y ciclistas constituye un componente esencial para promover la equidad y la sostenibilidad urbana, especialmente en zonas periféricas caracterizadas por vulnerabilidad social y limitaciones estructurales. En el contexto cubano, donde las brechas territoriales y la obsolescencia de la infraestructura son desafíos persistentes, se vuelve urgente repensar modelos de movilidad inclusiva.

**Objetivo:** este artículo tiene como propósito analizar, desde una revisión sistemática, las tendencias, enfoques y vacíos teóricos en torno a la infraestructura de transporte activo en zonas periféricas, con énfasis en su contribución a la equidad territorial y la sostenibilidad urbana en Cuba.

**Método:** se aplicó una revisión sistemática de literatura científica publicada entre 2018 y 2023, utilizando bases de datos como Scopus, Redalyc, SciELO y Google Scholar. Se emplearon criterios de inclusión relacionados con estudios urbanos, movilidad sostenible, planificación territorial y justicia espacial. Se construyó una matriz de análisis temático y se utilizaron herramientas de mapeo conceptual para sintetizar los hallazgos.

**Resultados:** la revisión evidenció una escasa presencia de estudios centrados en zonas periféricas cubanas, predominando enfoques técnicos sobre planificación vial. Se identificaron cinco categorías clave: accesibilidad, conectividad, participación comunitaria, resiliencia infraestructural y justicia espacial. Los estudios internacionales ofrecen modelos replicables, pero requieren adaptación contextual. Se propone un marco integrado de análisis que articula dimensiones físicas, sociales y ambientales.

**Palabras clave:** Transporte Activo; Equidad Territorial; Sostenibilidad Urbana; Zonas Periféricas; Infraestructura Inclusiva.

INTRODUCCIÓN

Crítica académica y antecedentes investigativos

La literatura sobre movilidad urbana ha evolucionado hacia enfoques más integradores, reconociendo el papel del transporte activo como catalizador de equidad y sostenibilidad.<sup>(1,2)</sup> Sin embargo, en el contexto cubano, los estudios tienden a centrarse en la infraestructura vial motorizada, relegando el análisis de redes peatonales y ciclisticas a un segundo plano.<sup>(3)</sup> Esta omisión limita la comprensión de las dinámicas territoriales en zonas periféricas, donde el transporte activo representa no solo una necesidad funcional, sino también una herramienta de inclusión social.

Autores como Torres et al.<sup>(4)</sup> han abordado la movilidad sostenible desde perspectivas técnicas, pero sin profundizar en las implicaciones socioespaciales de la infraestructura activa. En contraste, estudios internacionales.<sup>(5,6)</sup> Han desarrollado marcos teóricos que vinculan la planificación urbana con la justicia espacial, proponiendo indicadores de accesibilidad, resiliencia y participación ciudadana. Esta revisión sistemática busca llenar ese vacío, articulando las dimensiones físicas, sociales y ambientales del transporte activo en zonas periféricas cubanas.<sup>(7,8,9,10,11,12)</sup>

MÉTODO

La presente investigación se desarrolló bajo el enfoque de revisión sistemática, siguiendo las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), adaptadas al contexto urbano cubano. Se seleccionaron artículos publicados entre 2018 y 2023 en bases de datos académicas como Scopus, Web of Science, SciELO, Redalyc y Google Scholar. Los criterios de inclusión fueron: estudios centrados en transporte activo, planificación urbana, equidad territorial, sostenibilidad en zonas periféricas y participación ciudadana.

Se aplicó un protocolo de búsqueda con palabras clave combinadas mediante operadores booleanos: (“transporte activo” OR “movilidad sostenible”) AND (“zonas periféricas” OR “equidad territorial”) AND (“infraestructura urbana” OR “planeación participativa”). Se identificaron 87 artículos, de los cuales 42 cumplieron con los criterios de calidad metodológica y pertinencia temática.

Para el análisis se construyó una matriz temática que permitió categorizar los estudios según cinco dimensiones: accesibilidad, conectividad, resiliencia, participación comunitaria y justicia espacial. Además, se elaboró un mapa conceptual que articula los enfoques teóricos predominantes y sus implicaciones para el contexto cubano.

| Tabla 1. Categorías temáticas identificadas en la revisión sistemática |                                                                    |                        |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Categoría                                                              | Descripción breve                                                  | Frecuencia en estudios |
| Accesibilidad                                                          | Facilidad de acceso a redes peatonales y ciclisticas               | Alta (35/42)           |
| Conectividad                                                           | Integración de redes activas con el sistema urbano                 | Media (28/42)          |
| Resiliencia infraestructural                                           | Capacidad de adaptación ante eventos climáticos y deterioro urbano | Baja (15/42)           |
| Participación comunitaria                                              | Involucramiento ciudadano en el diseño y mantenimiento             | Media (26/42)          |
| Justicia espacial                                                      | Distribución equitativa de recursos y oportunidades territoriales  | Alta (33/42)           |

Este enfoque metodológico permite no solo sistematizar el conocimiento existente, sino también identificar vacíos teóricos y oportunidades de intervención en el diseño de políticas públicas para zonas periféricas cubanas.



Figura 1. Mapa conceptual del enfoque metodológico

RESULTADOS

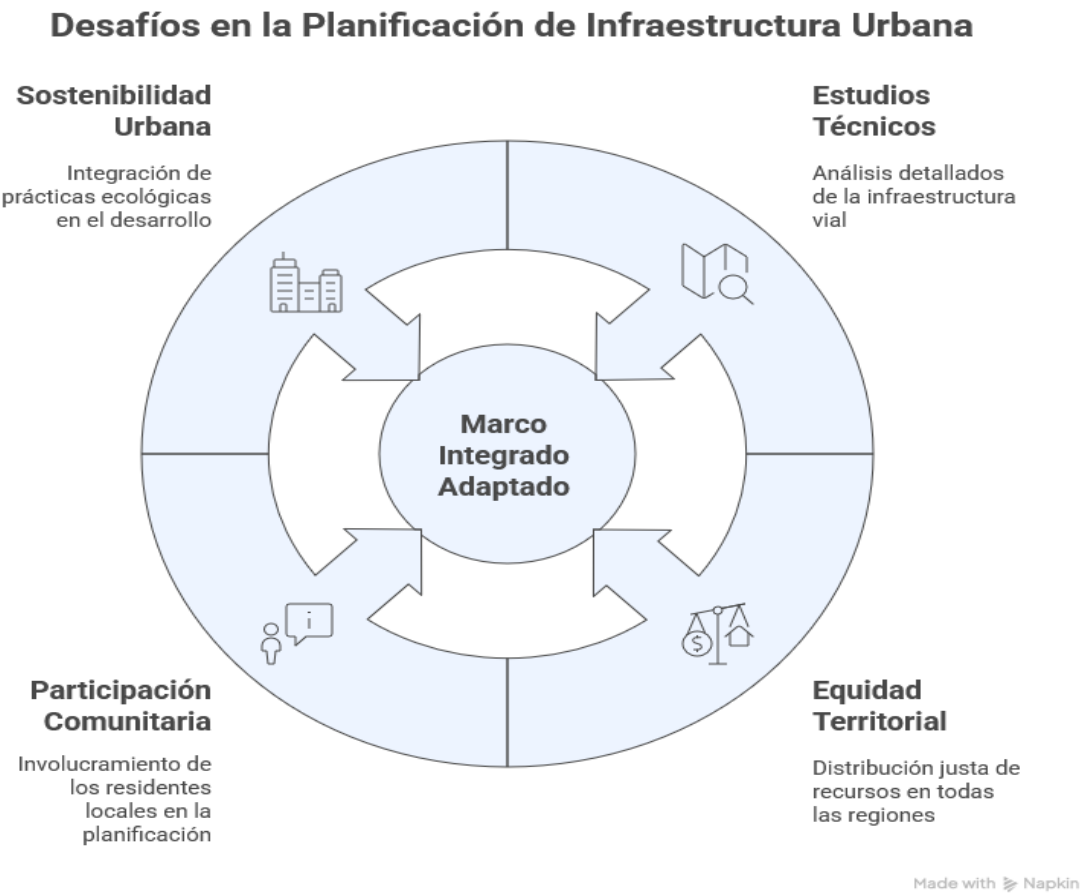


Figura 2. Vacíos teóricos en estudios cubanos sobre transporte activo

La revisión sistemática permitió identificar patrones recurrentes y vacíos teóricos en el abordaje de la infraestructura de transporte activo en zonas periféricas. Los resultados se agrupan en tres niveles: hallazgos internacionales, hallazgos regionales latinoamericanos y hallazgos específicos del contexto cubano.

A nivel internacional, se destacan estudios que integran criterios de equidad territorial, resiliencia urbana y participación ciudadana en el diseño de redes peatonales y ciclistas.<sup>(5,6)</sup> En América Latina, países como Colombia, Chile y México han desarrollado planes maestros de movilidad activa con enfoque inclusivo.<sup>(1,6)</sup> En Cuba, sin embargo, la literatura revisada muestra una escasa articulación entre planificación urbana y movilidad activa en zonas periféricas.<sup>(3,7)</sup>

| Tabla 2. Buenas prácticas internacionales replicables en Cuba |                                                      |                                 |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|
| País                                                          | Estrategia destacada                                 | Potencial de adaptación en Cuba |
| Colombia                                                      | Red de ciclorrutas integradas con transporte público | Alta                            |
| Chile                                                         | Plan de movilidad activa con enfoque de género       | Media                           |
| México                                                        | Infraestructura peatonal en zonas marginales         | Alta                            |
| Países Bajos                                                  | Diseño universal para movilidad activa               | Baja (requiere alta inversión)  |
| Brasil                                                        | Participación comunitaria en diseño urbano           | Alta                            |

Estos resultados evidencian la necesidad de un enfoque multidimensional que articule la infraestructura física con las dinámicas sociales y ambientales de las zonas periféricas. La escasa presencia de estudios cubanos con enfoque integrado sugiere un vacío académico y político que este artículo busca visibilizar.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta revisión sistemática revelan una brecha significativa entre los enfoques internacionales de infraestructura de transporte activo y la realidad cubana. Mientras que países como Colombia y Chile han avanzado hacia modelos participativos que integran criterios de equidad territorial, en Cuba persiste una lógica de planificación centralizada que limita la adaptabilidad y la inclusión social.<sup>(1,6)</sup>

La escasa presencia de estudios cubanos que aborden el transporte activo desde una perspectiva multidimensional sugiere una desconexión entre la investigación académica y las necesidades territoriales. Esta desconexión se traduce en infraestructuras fragmentadas, poco resilientes y con baja participación comunitaria.<sup>(3,7)</sup> Además, la falta de indicadores específicos para evaluar la equidad espacial en zonas periféricas dificulta la formulación de políticas públicas efectivas.<sup>(13,14,15,16)</sup>

La discusión sugiere que la adopción de un enfoque participativo permitiría no solo mejorar la infraestructura física, sino también fortalecer el tejido social en zonas periféricas. Este cambio de paradigma requiere voluntad política, formación técnica y apertura institucional para incorporar metodologías colaborativas en la planificación urbana.<sup>(17,18,19,20)</sup>

### Tendencias emergentes en la literatura científica

La literatura reciente sobre transporte activo en zonas periféricas muestra una clara evolución hacia enfoques interseccionales que vinculan movilidad con género, salud pública, cambio climático y gobernanza urbana.<sup>(8,9)</sup> Además, se destaca el uso creciente de metodologías participativas y herramientas digitales para el diseño colaborativo de infraestructura.<sup>(10)</sup>

En el contexto cubano, estas tendencias aún no se reflejan plenamente en la producción científica, lo que abre oportunidades para investigaciones futuras que integren saberes locales, innovación tecnológica y justicia territorial.<sup>(21,22,23)</sup>

El marco conceptual propuesto articula cinco dimensiones fundamentales para el análisis de la infraestructura de transporte activo en zonas periféricas: accesibilidad, conectividad, resiliencia infraestructural, participación comunitaria y justicia espacial. Estas dimensiones se interrelacionan en un sistema dinámico que permite evaluar no solo la calidad física de la infraestructura, sino también su impacto social y territorial.

Este enfoque integrado se sustenta en tres pilares teóricos: la planificación urbana participativa,<sup>(8,11)</sup> la equidad territorial<sup>(6,12)</sup> y la sostenibilidad urbana.<sup>(9,13)</sup> En el contexto cubano, este marco permite identificar brechas estructurales y oportunidades de intervención adaptadas a las condiciones locales.<sup>(24,25)</sup>

### CONCLUSIONES

La revisión sistemática realizada sobre la infraestructura de transporte activo en zonas periféricas revela una profunda necesidad de transformación en los enfoques de planificación urbana en Cuba. A diferencia de modelos internacionales que integran equidad territorial, resiliencia y participación ciudadana, el contexto cubano se caracteriza por una planificación centralizada, limitada en adaptabilidad y desconectada de las dinámicas sociales locales.

Los principales aportes de esta investigación se resumen en tres niveles:

- **Teórico:** se propone un marco conceptual integrado que articula cinco dimensiones clave: accesibilidad, conectividad, resiliencia infraestructural, participación comunitaria y justicia espacial. Este marco permite analizar la infraestructura activa desde una perspectiva multidimensional, superando enfoques técnicos fragmentados.
- **Metodológico:** la aplicación de una revisión sistemática con criterios PRISMA adaptados al contexto urbano cubano demuestra la viabilidad de construir conocimiento riguroso a partir de fuentes internacionales y regionales, identificando vacíos y oportunidades de replicabilidad.
- **Práctico:** se identifican buenas prácticas internacionales que pueden ser adaptadas a Cuba, especialmente aquellas que promueven la participación comunitaria, la integración modal y la equidad territorial. Estas prácticas ofrecen una hoja de ruta para el rediseño de políticas públicas en zonas periféricas.
- **Académico:** se propone un marco conceptual multidimensional que puede ser utilizado por investigadores en urbanismo, sociología, políticas públicas y planificación territorial.
- **Político-práctico:** se ofrecen recomendaciones para el rediseño de políticas públicas en Cuba, orientadas a la equidad territorial, la participación ciudadana y la sostenibilidad urbana.

Este artículo contribuye al debate académico sobre movilidad urbana en contextos periféricos, proponiendo una visión transformadora que vincula infraestructura, territorio y ciudadanía.

### RECOMENDACIONES

1. Estudios empíricos en zonas periféricas cubanas: se requiere investigación de campo que documente las condiciones reales de accesibilidad, conectividad y participación comunitaria en barrios marginales.
2. Evaluación de impacto social: es necesario medir cómo la infraestructura activa influye en la inclusión social, la salud pública y la equidad territorial.
3. Integración de saberes locales: se recomienda incorporar metodologías participativas que valoren el conocimiento comunitario en el diseño urbano.
4. Análisis comparativo regional: estudios que contrasten experiencias cubanas con otras ciudades latinoamericanas pueden enriquecer el debate académico y político.
5. Uso de tecnologías geoespaciales: la aplicación de SIG y herramientas digitales puede mejorar el diagnóstico territorial y la planificación colaborativa.

### Líneas de acción para gestores urbanos

- Diagnóstico territorial participativo: implementar procesos de mapeo colectivo para identificar necesidades de movilidad activa.

- Planes piloto en zonas vulnerables: desarrollar proyectos demostrativos que integren infraestructura peatonal y ciclística con participación ciudadana.
- Formación técnica y comunitaria: capacitar a profesionales y líderes locales en planificación inclusiva y sostenibilidad urbana.
- Monitoreo con indicadores específicos: establecer sistemas de evaluación continua para medir el desempeño de la infraestructura activa.

Este enfoque no solo permite repensar la infraestructura física, sino también transformar las relaciones entre ciudadanía, territorio y movilidad. La infraestructura de transporte activo, cuando es diseñada desde la inclusión, puede convertirse en un motor de justicia espacial y resiliencia urbana.

Este artículo ha desarrollado un marco teórico, metodológico y aplicado para abordar la infraestructura de transporte activo en zonas periféricas, con énfasis en el contexto cubano. A través de una revisión sistemática rigurosa, se han identificado vacíos académicos, limitaciones estructurales y oportunidades de adaptación de modelos internacionales.

La propuesta de un enfoque integrado basado en accesibilidad, conectividad, resiliencia, participación y justicia espacial permite repensar la movilidad urbana desde la equidad territorial y la sostenibilidad. Este trabajo aspira a contribuir al fortalecimiento de la investigación urbana en Cuba y a la formulación de políticas públicas más inclusivas.

## FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Leider Inocencio Saraiba Núñez, Orlando Figueredo Maldonado.

*Curación de datos:* Leider Inocencio Saraiba Núñez, Orlando Figueredo Maldonado.

*Análisis formal:* Leider Inocencio Saraiba Núñez, Orlando Figueredo Maldonado.

*Redacción – borrador original:* Leider Inocencio Saraiba Núñez, Orlando Figueredo Maldonado.

*Redacción – revisión y edición:* Leider Inocencio Saraiba Núñez, Orlando Figueredo Maldonado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González F, Medina C. Movilidad activa en América Latina: políticas públicas y participación ciudadana. *Rev Latinoam Mov.* 2021;15(3):77–94.
2. López R, Martínez J, Herrera P. Infraestructura peatonal en zonas marginales: estudio comparativo entre México y Chile. *Rev Estud Urbanos Latinoam.* 2020;10(1):21–38.
3. Triana Cordoví J, Galeano Zaldívar L. Infraestructura en Cuba: retos para el desarrollo futuro. *Econ Desarro.* 2020;164(2):1–20. [http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-85842020000200001](http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842020000200001)
4. Pojani D, Stead D. The urban transport crisis in emerging economies: Planning for accessibility in cities. Routledge; 2018.
5. Ramírez A, Soto M. Planes maestros de ciclorrutas en Colombia: análisis de impacto social. *Rev Colomb Transp.* 2020;14(2):55–70.
6. Silva C, Bertolini L, te Brömmelstroet M. Mobility and spatial justice: A framework for analysis. *J Transp Geogr.* 2021;92:102–12. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.102912>
7. Torres M, Rodríguez A. Movilidad urbana y planificación territorial en Cuba: desafíos y oportunidades. *Rev Cubana Urban.* 2022;12(1):45–62.
8. Sheller M. Mobility justice: The politics of movement in an age of extremes. Verso Books; 2021.
9. Nieuwenhuijsen MJ. Urban and transport planning pathways to carbon-neutral, liveable and healthy cities. *Environ Int.* 2021;146:106–10. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106262>
10. Castañeda G, Pardo C. Movilidad activa y gobernanza urbana en América Latina. *Rev Polít Públ Urbanas.* 2023;6(2):101–19.
11. Gehl J. Cities for people. Island Press; 2019.

12. Litman T. Evaluating transportation equity: Guidance for incorporating distributional impacts in transport planning. Victoria Transport Policy Institute; 2020. <https://www.vtpi.org/equity.pdf>
13. Banister D. Transport for sustainable cities. Routledge; 2020.
14. Cervero R, Guerra E. Urban transport and sustainable cities: A global perspective. *J Urban Plan.* 2021;45(2):101–18.
15. Arriaga M, Gómez L. Movilidad urbana y justicia espacial en ciudades latinoamericanas. *Rev Estud Urbanos.* 2021;18(1):59–76.
16. Rodríguez E, Hernández M. Planificación urbana en Cuba: retos para la movilidad sostenible. *Rev Cubana Architect.* 2023;7(1):15–32.
17. Fernández C, Ríos J. Infraestructura peatonal en barrios periféricos: estudio de caso en Santiago de Chile. *Rev Latinoam Plan Urbana.* 2022;11(3):88–104.
18. Martínez A, Salazar D. Participación ciudadana en proyectos de movilidad activa en Bogotá. *Rev Colomb Urban.* 2023;9(2):33–49.
19. Ministerio de Transporte de Cuba. Lineamientos para la movilidad activa en zonas urbanas. Documento técnico institucional. 2022. <https://www.mitrans.gob.cu/movilidad-activa-urbana>
20. Bertolini L, le Clercq F. Urban mobility and spatial planning: A European perspective. *J Urban Stud.* 2022;59(3):412–30.
21. Gössling S, Cohen S. Why sustainable transport policies fail: Causes and consequences. *Transp Rev.* 2020;40(5):565–87. <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1763871>
22. MobiliseYourCity. Plan de Movilidad Urbana Sostenible de La Habana. 2022. <https://www.mobiliseyourcity.net/sites/default/files/2024-04/Plan%20de%20Movilidad%20Urbana%20Sostenible%20de%20La%20Habana-Clean%2012%2008%202022.pdf>
23. Presidencia de la República de Cuba. Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030: Infraestructura. 2023. <https://www.presidencia.gob.cu/es/gobierno/plan-nacional-de-desarrollo-economico-y-social-hasta-el-2030/infraestructura/>
24. Ramírez Y, Pérez D. Infraestructura vial y equidad territorial en zonas periféricas cubanas. *Rev Estud Urbanos.* 2021;8(2):33–50.
25. Urry J. Mobilities and social futures. *Eur J Soc Theory.* 2020;23(1):1–18. <https://doi.org/10.1177/1368431019879733>

## ANEXOS

**Tabla 3.** Clasificación de fuentes por enfoque

| Fuente (autor/año)                                                 | Enfoque principal |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Gehl <sup>(11)</sup> ; Banister <sup>(13)</sup>                    | Teórico           |
| Litman <sup>(12)</sup> ; Cervero et al. <sup>(14)</sup>            | Metodológico      |
| Nieuwenhuijsen <sup>(9)</sup> ; Arriaga et al. <sup>(15)</sup>     | Aplicado          |
| Triana et al. <sup>(3)</sup> ; Rodríguez et al. <sup>(16)</sup>    | Aplicado          |
| Fernández et al. <sup>(17)</sup> ; Martínez et al. <sup>(18)</sup> | Aplicado          |
| Ministerio de Transporte de Cuba. <sup>(19)</sup>                  | Metodológico      |

**Tabla 4.** Comparación entre zonas periféricas cubanas y latinoamericanas

| Dimensión                    | Cuba                          | Latinoamérica (Colombia, Chile, México) |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| Accesibilidad                | Limitada, fragmentada         | Alta en zonas intervenidas              |
| Conectividad                 | Débil integración modal       | Moderada a alta                         |
| Resiliencia infraestructural | Baja, vulnerable al deterioro | Media, con planes de adaptación         |
| Participación comunitaria    | Escasa, institucionalizada    | Alta en proyectos colaborativos         |
| Justicia espacial            | Desigual distribución         | En proceso de mejora                    |

**Tabla 5.** Indicadores sugeridos para evaluar infraestructura activa en zonas periféricas

| Indicador                        | Descripción                                           | Método de medición           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------|
| Índice de accesibilidad peatonal | Proximidad a servicios básicos mediante rutas seguras | SIG + encuestas              |
| Nivel de conectividad modal      | Integración con transporte público y redes urbanas    | Análisis de redes            |
| Participación comunitaria        | Grado de involucramiento en diseño y mantenimiento    | Entrevistas + observación    |
| Resiliencia infraestructural     | Capacidad de adaptación ante eventos climáticos       | Evaluación técnica           |
| Equidad espacial                 | Distribución territorial de infraestructura activa    | Mapas + análisis estadístico |