

v.2, n.11, 2025 - Noviembre

REVISTA O UNIVERSO OBSERVÁVEL

MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE DESDE EL SUR GLOBAL: Enfoque Epistémico Y Aportes En Equidad, Innovación Y Gobernanza

Jhonny Iván Oporto Berrios¹
Sofía Miranda Oporto Rosso²

Revista O Universo Observável
DOI: 10.69720/29660599.2025.000217
[ISSN: 2966-0599](https://doi.org/10.69720/29660599.2025.000217)

¹Doctor en Seguridad, Defensa y Desarrollo. Cursa dos posdoctorados en Educación, Investigación y Complejidad (EMI), y en Ciencias con mención en Arquitectura y Urbanismo (UAJMS). Arquitecto y Urbanista con maestría en Urbanismo y Planificación (UTO) especializado en BIM, gestión de proyectos y docencia universitaria.

CORREO: ivanjob@hotmail.com - ivanjobe@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5670-9041>

²Estudiante de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Privada Boliviana (UPB), sede Cochabamba.

CORREO: sofia.oporto.smor@gmail.com - sofiaoportorosso1@upb.edu

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7290-3506>

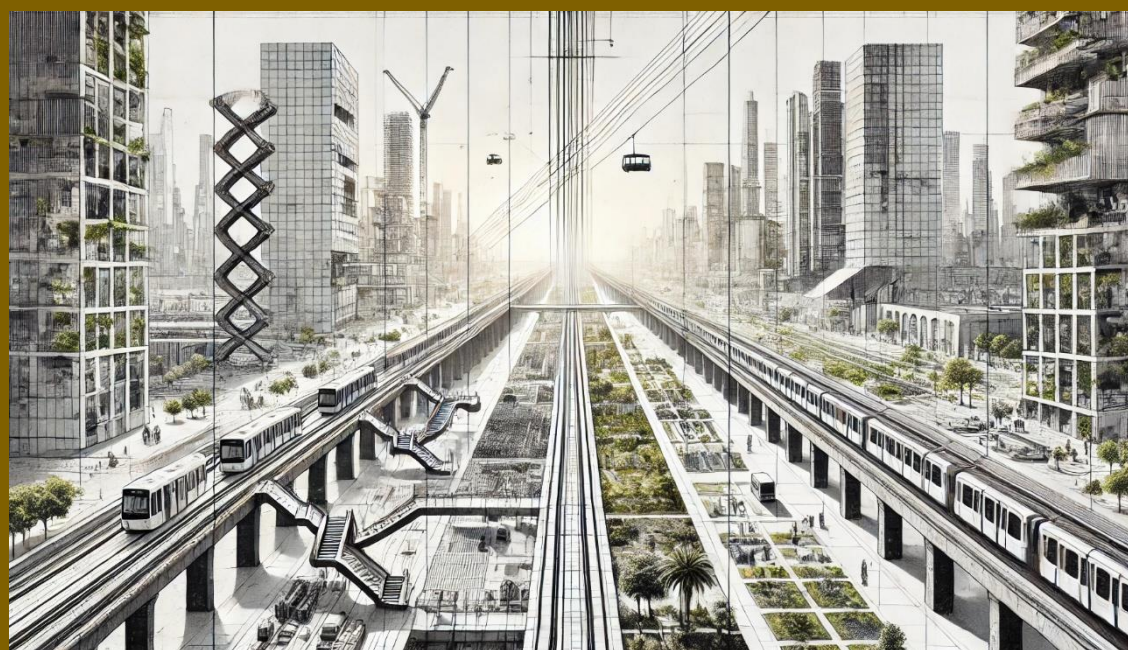




v.2, n.11, 2025 - Novembro

MOVILIDADE URBANA SOSTENÍVEL DESDE EL SUR GLOBAL: Enfoque Epistémico Y Aportes En Equidad, Innovación Y Gobernanza

Jhonny Iván Oporto Berrios e Sofía Miranda Oporto Rosso



PERIÓDICO CIENTÍFICO INDEXADO INTERNACIONALMENTE

ISSN
International Standard Serial Number
2966-0599
www.ouniversoobservavel.com.br

Editora e Revista
O Universo Observável
CNPJ: 57.199.688/0001-06
Naviraí – Mato Grosso do Sul
Rua: Botocudos, 365 – Centro
CEP: 79950-000

RESUMEN

La movilidad urbana sostenible se presenta como un desafío crítico atravesado por urbanización acelerada, cambio climático y desigualdades persistentes, por lo que este estudio se propuso construir un marco epistemológico situado para comprenderla como fenómeno complejo y sociotécnico, contrastando aprendizajes del Norte Global, considerados únicamente como insumos conceptuales, con aportes del Sur Global. Metodológicamente, se realizó una revisión documental cualitativa e interpretativa, guiada por la epistemología de la complejidad y por una lectura crítica e integrativa de la literatura académica y técnica, con atención a la diversidad de contextos y a la coherencia interna de las categorías. El análisis muestra cuatro dimensiones interdependientes que estructuran la movilidad sostenible: equidad social, sostenibilidad ambiental, innovación tecnológica y gobernanza participativa, cuyo alcance depende de marcos interdisciplinarios y de su conversión en mecanismos institucionales coherentes con el territorio y sus dinámicas. La discusión indica que no existe un plano universal de aplicación, pues la transferencia acrítica de modelos reproduce asimetrías; en cambio, los casos del Sur evidencian mecanismos de aprendizaje y coproducción que vuelven inteligible el sistema y habilitan decisiones legítimas. En última instancia, el Sur Global aporta lentes y prácticas que expanden los marcos analíticos y evitan sesgos eurocéntricos, reafirmando la movilidad como campo relacional y conflictivo que exige políticas integradas orientadas a justicia y resiliencia. El estudio propone avanzar en investigaciones empíricas comparativas, fortalecer la articulación entre innovación y justicia mediante gobernanza participativa apoyada en alfabetización cívicoambiental, e institucionalizar mecanismos transdisciplinarios de evaluación pública que consoliden resiliencia urbana y sostenibilidad en sistemas de movilidad diversos.

Palabras claves: Movilidad urbana sostenible, epistemología de la complejidad, equidad social, Sur Global, gobernanza participativa

ABSTRACT

Sustainable urban mobility has emerged as a critical challenge shaped by accelerated urbanization, climate change, and persistent inequalities; accordingly, this study set out to build a situated epistemological framework to understand it as a complex and sociotechnical phenomenon, contrasting lessons from the Global North, considered only as conceptual inputs, with contributions from the Global South. Methodologically, a qualitative and interpretive documentary review was conducted, guided by the epistemology of complexity and by a critical, integrative reading of academic and technical literature, attentive to contextual diversity and to the internal coherence of categories. The analysis shows four interdependent dimensions that structure sustainable mobility: social equity, environmental sustainability, technological innovation, and participatory governance, whose scope depends on interdisciplinary frameworks and on their conversion into institutional mechanisms coherent with place and its dynamics. The discussion indicates that no universal blueprint applies, since uncritical model transfer reproduces asymmetries; by contrast, Southern cases reveal learning mechanisms and co-production practices that render the system intelligible and enable legitimate decision making. Ultimately, the Global South contributes lenses and practices that expand analytical frameworks and counter Eurocentric biases, reaffirming mobility as a relational and contested field that demands integrated, justice- and resilience-oriented policies. The study proposes advancing comparative empirical research, strengthening the articulation between innovation and justice through participatory governance supported by civic-environmental literacy, and institutionalizing transdisciplinary mechanisms of public evaluation that consolidate urban resilience and sustainability across diverse mobility systems.

Keywords: Sustainable urban mobility, epistemology of complexity, social equity, Global South, participatory governance

INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana se ha convertido en un tema fundamental en el discurso sobre el desarrollo sostenible de las ciudades contemporáneas. En un escenario global marcado por la acelerada urbanización y los crecientes efectos del cambio climático, la manera en que las personas y bienes se desplazan dentro de los espacios urbanos influye decisivamente en la calidad de vida, al tiempo que incide de manera profunda en el medio ambiente y la justicia social (Banister, 2021; Lucas & Jones, 2019a). Las metrópolis enfrentan diariamente desafíos complejos: congestión vehicular endémica, contaminación atmosférica persistente y sistemas de transporte fragmentados, cuya repercusión es particularmente grave en sectores vulnerables (Pojani & Stead, 2017). Frente a esta realidad, la movilidad sostenible surge como un imperativo ineludible para transitar hacia ciudades más inclusivas, resilientes y con menor dependencia de combustibles fósiles, reclamando enfoques innovadores que integren dimensiones sociales, tecnológicas y territoriales de manera holística (Seyfang & Smith, 2007).

El recorrido histórico de las transformaciones urbanas vinculadas a la movilidad refleja la íntima relación entre avances tecnológicos y dinámicas sociales que redefinen la estructura y función urbanas. A lo largo del tiempo, hemos transitado desde ciudades compactas y fundamentalmente caminables, hacia configuraciones metropolitanas dominadas por el automóvil y las infraestructuras motorizadas, un paso paradigmático que revela no solo la evolución de los medios de transporte sino también las prioridades político-sociales que han guiado tal evolución (Geels, 2018). En este contexto, la planificación del transporte ha experimentado un cambio sustancial, pasando de perspectivas centradas en la eficiencia vehicular y modelos agregados a enfoques más complejos y dinámicos, que asumen la diversidad de actores, comportamientos y la incertidumbre propia de los sistemas urbanos (Sheller, 2018). Así, se abre paso una mirada más integral que

reconoce la movilidad como un fenómeno multifacético y contextual.

La movilidad urbana hoy se enfrenta a desafíos entrelazados que exigen soluciones adaptativas y sofisticadas. Por un lado, la congestión y la obsolescencia de infraestructuras socavan la eficiencia y calidad de los servicios; por otro, la preocupación ambiental adquiere una dimensión crítica debido a las emisiones contaminantes, que hacen necesaria una rápida transición hacia modos de transporte más limpios y activos (Banister, 2021). Asimismo, la accesibilidad sigue siendo desigual, configurando exclusión social y limitando las oportunidades para grandes sectores ciudadanos (Lucas & Jones, 2019a). Las tensiones entre un modelo vehicular dominante y aquellos que promueven el transporte público o activo evidencian un debate central en la planificación urbana, en el que también irrumpen las nuevas tecnologías, como la movilidad como servicio (MaaS) y los sistemas inteligentes, desafiando concepciones tradicionales.

Desde un enfoque epistemológico, se entiende la movilidad urbana como un sistema complejo que demanda perspectivas interdisciplinarias y basadas en datos. Este enfoque reconoce la necesidad de integrar conocimientos de las ciencias sociales, la ingeniería y la planificación urbana para abordar de manera integral los retos actuales. Además, destaca el papel fundamental de la participación ciudadana y de las innovaciones tecnológicas para crear soluciones sostenibles, inclusivas y adaptadas a realidades específicas, en especial en contextos del Sur Global que enfrentan persistentes desigualdades (Seyfang & Smith, 2007; Sheller, 2018). Asumir esta complejidad representa un avance crucial para diseñar estrategias que trasciendan enfoques simplistas y promuevan una visión integral de la movilidad.

La movilidad urbana puede leerse como un sistema sociotécnico con dinámicas no lineales, donde decisiones técnicas, prácticas sociales y arreglos institucionales coevolucionan. En esta clave, la proximidad urbana no solo organiza flujos, sino que cataliza aprendizajes cívicos cuando la gobernanza abre

espacios de deliberación y coevaluación pública. Estudios recientes comparando Medellín, Curitiba, París y Copenhague muestran que la integración multimodal, sumada a dispositivos pedagógicos en el espacio público, reorienta la accesibilidad con criterios de equidad y sostenibilidad, reforzando el vínculo entre movilidad activa y justicia espacial. Estos hallazgos respaldan el giro epistémico desde un planeamiento centrado en infraestructura hacia una racionalidad práctica capaz de articular evidencia y participación con efectos vinculantes, evitando transferencias acríticas de modelos y habilitando adaptaciones contextuales verificables en el Sur Global (Oporto Berrios, 2025).

El estudio busca elaborar un marco epistemológico para comprender la movilidad urbana sostenible desde una mirada crítica y situada, atenta a sus condiciones históricas y territoriales, examinando su evolución, desafíos actuales e innovaciones tecnológicas y sociales emergentes. Con este fin, pretende contribuir al debate académico y a la formulación de políticas públicas orientadas a promover ciudades más equitativas y ambientalmente responsables. Mediante un análisis teórico y de casos internacionales significativos, ofrece una visión integrada que fortalece la planificación urbana desde una perspectiva crítica y contextual, con especial atención a las necesidades del Sur Global, en particular América Latina, donde las transformaciones urbanas demandan respuestas efectivas y justas.

MARCO TEÓRICO

Conceptos y paradigmas de movilidad urbana y sostenible

La movilidad urbana, en su sentido más amplio, se entiende como el conjunto de movimientos que realizan las personas y mercancías dentro del entorno urbano, un fenómeno que ha evolucionado radicalmente con el crecimiento de las ciudades y el desarrollo tecnológico. En las últimas décadas, la noción de movilidad sostenible ha ganado centralidad en los debates académicos y de políticas públicas, planteándose como un enfoque integrador que reconoce la necesidad de transportar personas y bienes de manera

eficiente, accesible y con el mínimo impacto ambiental (Banister, 2021; Pojani & Stead, 2017). Este paradigma desafía los modelos tradicionales centrados en la expansión vial y el predominio del automóvil privado, proponiendo en cambio la integración de diversos modos de transporte, enfatizando las alternativas activas y colectivas, y enmarcando la movilidad como un derecho social vinculado con la justicia espacial (Lucas & Jones, 2019a; Seyfang & Smith, 2007).

El desarrollo histórico de los paradigmas de movilidad revela una transición desde las ciudades compactas, dominadas por la proximidad y el desplazamiento peatonal, hacia espacios fragmentados por infraestructuras diseñadas para automóviles y transportes masivos. Esta evolución ha venido acompañada de debates sobre cómo equilibrar la eficiencia urbana con la sostenibilidad y la equidad, poniendo en cuestión las bases de los enfoques normativos en planificación urbana y sugiriendo la necesidad de aproximaciones sistémicas y adaptativas que consideren tanto las dimensiones tecnológicas como sociales de la movilidad (Geels, 2018; Sheller, 2018). Las perspectivas contemporáneas abogan por la inclusión de la incertidumbre y la heterogeneidad en las prácticas de planificación, apostando por modelos más descriptivos y participativos que permitan responder a la complejidad y dinamismo de las ciudades actuales.

Actualmente, el paradigma de movilidad sostenible se traduce en la promoción de estrategias políticas y urbanísticas que estimulen la distribución equilibrada de los recursos, la reducción de emisiones contaminantes y la accesibilidad para todos los grupos sociales. Modelos como la movilidad basada en servicios (MaaS) y la integración de tecnologías inteligentes en sistemas de transporte ejemplifican esta tendencia, al incorporar datos en tiempo real para optimizar flujos y mejorar la experiencia del usuario (Bibri, 2020; Kamargianni et al., 2016). Sin embargo, mientras estas innovaciones ofrecen oportunidades prometedoras, también plantean desafíos en términos de privacidad, brecha digital y gobernanza urbana que deben abordarse

mediante políticas inclusivas y regulaciones adecuadas (Firnorn & Müller, 2015; Shaheen et al., 2018).

Este cambio paradigmático reclama una comprensión holística que reconozca la movilidad no solo como un problema técnico o económico, sino también como una dimensión social, ambiental y política, en la que la participación ciudadana y la equidad juegan un papel fundamental. El abordaje interdisciplinario es indispensable para articular soluciones que no solo mejoren la funcionalidad del sistema de transporte, sino que también contribuyan a la cohesión social y a la resiliencia urbana frente a desafíos como el cambio climático y la desigualdad (Marsden & Reardon, 2017; Lucas, 2012). Este marco conceptual fundamenta el análisis posterior, al considerar que la movilidad sostenible debe integrarse en estrategias urbanas amplias capaces de gestionar las transformaciones constantes de las ciudades contemporáneas.

Un hallazgo complementario ha sido desarrollado en investigaciones recientes, donde se muestra que la movilidad activa y la micromovilidad trascienden la mera función de desplazamiento para configurarse como prácticas emancipadoras que refuerzan la justicia espacial y el derecho a la ciudad. Estas modalidades, al favorecer la proximidad, contribuyen a reducir la dependencia de infraestructuras motorizadas y a generar espacios de interacción comunitaria. Oporto Berrios y Oporto Rosso (2025a) destacan que, en ciudades intermedias, caminar, pedalear o utilizar vehículos ligeros habilita formas de apropiación territorial que transforman el espacio público en lugar de aprendizaje y cohesión social, consolidando así un marco alternativo de sostenibilidad desde el Sur Global.

Desde una lectura de complejidad, la movilidad urbana no solo articula infraestructuras y flujos, sino también entramados de sentido, conflicto y aprendizaje colectivo que desbordan los enfoques lineales. En esta clave, la gobernanza de la movilidad requiere reconocer interdependencias socioecológicas y tecnológicas, así como los límites de las soluciones exclusivamente tecnocráticas. La participación no se restringe a

dispositivos consultivos, sino que opera como condición de inteligibilidad del sistema y de legitimidad de sus decisiones, en tanto enlaza saberes expertos con experiencias territoriales diversas (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025d). De manera complementaria, el urbanismo transdisciplinario convoca espacios estables de coproducción, como laboratorios urbanos, observatorios e investigación-acción, que traducen la complejidad en estrategias situadas y transferibles, evitando asimetrías epistémicas propias del Sur Global (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025c). Así, el paradigma de movilidad sostenible adquiere espesor político y pedagógico, y no únicamente operativo.

Dimensiones sociales y de equidad en movilidad urbana

La dimensión social de la movilidad urbana es fundamental para comprender cómo el acceso y la calidad del transporte impactan directamente en la equidad y bienestar de las comunidades urbanas. No todos los habitantes de las ciudades disfrutan del mismo nivel de accesibilidad; particularmente, las poblaciones vulnerables y de bajos ingresos enfrentan barreras concretas que limitan su movilidad, dificultando su participación plena en la vida económica, social y cultural (Lucas & Jones, 2019a). Estas desigualdades en el acceso no solo se manifiestan en la disponibilidad de infraestructuras y servicios, sino también en factores como la asequibilidad, la seguridad y la adecuación a las necesidades específicas de diferentes grupos demográficos. Por tanto, la movilidad debe ser reconocida como un derecho social que exige ser garantizado de forma equitativa para evitar la exclusión y marginalidad urbana (Lucas, 2012). Adoptar una perspectiva crítica que incorpore la justicia social implica repensar las políticas tradicionales para que incluyan mecanismos de participación comunitaria y enfoques sensibles a la diversidad social urbana.

Las políticas de transporte, en este sentido, requieren una gobernanza inclusiva que vaya más allá del enfoque predominante en infraestructura y eficiencia técnica para asumir la complejidad social que condiciona el acceso a la movilidad (Marsden & Reardon, 2017). Esta nueva mirada debe integrar la voz de los

grupos usualmente excluidos e incorporar soluciones diseñadas con base en contextos locales específicos, especialmente en las ciudades del Sur Global donde la desigualdad urbana es marcada y la informalidad en el transporte es habitual (Poiani & Stead, 2017). Así, la equidad en movilidad no solo es una meta sino una condición necesaria para el desarrollo justo de las ciudades, donde el transporte no sea un privilegio sino una herramienta para mejorar la calidad de vida y la inclusión social de todos sus habitantes.

Las innovaciones tecnológicas y sociales ofrecen nuevas vías para ampliar esta equidad, siendo la movilidad compartida una tendencia que puede democratizar el acceso al transporte si se gestiona con una mirada inclusiva (Shaheen, Cohen & Zohdy, 2018). Sin embargo, estas innovaciones también vienen acompañadas de retos relacionados con la brecha digital y posibles exclusiones tecnológicas, que amenazan con reproducir desigualdades existentes si no son abordadas con políticas públicas efectivas (Seyfang & Smith, 2007). En estos debates emerge también el concepto de justicia en la movilidad, que plantea una crítica profunda a los modelos convencionales para promover sistemas que consideren equitativamente a todos los usuarios urbanos, dando voz y prioridad a aquellos tradicionalmente marginados (Sheller, 2018). Por tanto, avanzar hacia ciudades sostenibles implica necesariamente atender estas dimensiones sociales con políticas integrales, participativas y sensibles a la diversidad urbana.

Innovaciones tecnológicas y gestión urbana

Las innovaciones tecnológicas constituyen un elemento clave en la evolución de la movilidad urbana, potenciando tanto la eficiencia de los sistemas de transporte como su gestión integral. En este contexto, el Big Data juega un papel fundamental al permitir la recopilación y análisis masivo de datos provenientes de diversas fuentes, como sensores de tráfico, dispositivos móviles y sistemas de transporte inteligentes. Esta riqueza de información posibilita una comprensión profunda de los patrones de movilidad y las demandas dinámicas de los usuarios,

facilitando la toma de decisiones más informadas y precisas para optimizar la planificación y operación urbana (Beirão & Cabral, 2022). La convergencia de Big Data con tecnologías inteligentes, como los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS), habilita respuestas rápidas y adaptativas a las fluctuaciones del tránsito, contribuyendo a la reducción de congestiones y a la mejora ambiental.

Paralelamente, la digitalización ha permitido el desarrollo de gemelos digitales, que funcionan como representaciones virtuales precisas del entorno urbano físico. Estos modelos digitales simulan escenarios futuros basados en datos en tiempo real, permitiendo evaluar el impacto de diferentes políticas o infraestructuras antes de su implementación física. Esta capacidad de prueba virtual es crucial para anticipar desafíos, evitar errores costosos y fomentar la resiliencia urbana frente a condiciones cambiantes, como el crecimiento poblacional y los efectos del cambio climático (Van Oort et al., 2021). Además, estos gemelos digitales fortalecen la transparencia y la participación comunitaria al hacer accesible la información y potenciar la interacción entre autoridades y ciudadanos en la gobernanza urbana.

Dentro de esta transformación tecnológica, Mobility as a Service (MaaS) representa un modelo innovador que integra múltiples modos de transporte (desde autobuses y metro hasta bicicletas compartidas y servicios de vehículos eléctricos) en una única plataforma digital accesible para el usuario. Esta integración facilita la planificación, reserva y pago de viajes de manera fluida y personalizada, promoviendo la intermodalidad y reduciendo la dependencia del vehículo privado. MaaS no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también contribuye a la sostenibilidad urbana al incentivar opciones de transporte más limpias y eficientes, además de fomentar la equidad en el acceso a la movilidad (Shaheen, Cohen & Zohdy, 2019; Beirão & Cabral, 2022).

No obstante, el aprovechamiento pleno de estas innovaciones demanda una gobernanza inclusiva y ética que garantice un acceso equitativo a sus beneficios y proteja la

privacidad de los datos. Es indispensable incorporar políticas y marcos regulatorios que consideren la diversidad socioeconómica y digital de los habitantes, para evitar la profundización de brechas en el acceso al transporte y la información. Asimismo, se requieren mecanismos de coordinación multisectorial que armonicen las dimensiones tecnológica, social y ambiental, asegurando que la innovación avance en sintonía con la justicia social y la sostenibilidad urbana. Solo esta conjunción entre tecnología avanzada y políticas inclusivas puede construir sistemas de movilidad realmente sostenibles, resilientes y equitativos (Pawelczyk et al., 2023; Coutinho-Rodrigues & Silva, 2022).

Enfoque epistemológico e interdisciplinariedad en estudios urbanos

El enfoque epistemológico en los estudios urbanos de movilidad se fundamenta en la comprensión de la ciudad como un sistema sociotécnico complejo, donde la interacción entre tecnologías, infraestructuras, comportamientos sociales y políticas públicas genera dinámicas cambiantes y múltiples interdependencias. Este enfoque rechaza los modelos lineales y reduccionistas, proponiendo en cambio perspectivas sistémicas y críticas que permiten analizar la movilidad desde una óptica que integra factores técnicos, sociales y culturales. La movilidad urbana, entendida bajo esta óptica, debe ser abordada como un fenómeno multifacético que involucra no solo la infraestructura y la tecnología, sino también las relaciones de poder, la justicia social y la participación ciudadana (Batty, 2013; Sheller & Urry, 2006). En este sentido, los estudios contemporáneos enfatizan la importancia de una visión holística que facilite el diseño de estrategias de movilidad sostenibles, inclusivas y adaptativas frente a los desafíos impuestos por la urbanización acelerada y el cambio climático (Geels, 2012; Banister, 2008).

Este desplazamiento epistemológico exige que la buena planificación deje de ser un problema de optimización y se convierta en un proceso de aprendizaje entre actores heterogéneos. Comprender la movilidad como sistema de sistemas habilita marcos

interpretativos donde la deliberación pública y la alfabetización cívicoambiental forman parte del funcionamiento del propio sistema, en lugar de añadirse al final como un trámite (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025d). Ello implica crear condiciones para que las controversias y los saberes subalternos no sean ruido, sino insumos de diseño institucional. La transdisciplinariedad, por su parte, operativiza esta apertura mediante arreglos que conectan investigación, gestión y comunidad en ciclos iterativos de diagnóstico, experimentación y evaluación (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025c). El resultado es una racionalidad práctica que reconoce la incertidumbre, incorpora pluralidad epistémica y orienta decisiones capaces de sostener justicia espacial y resiliencia sin convertir la participación en un ritual decorativo.

La movilidad urbana puede leerse como un sistema sociotécnico con dinámicas no lineales, donde decisiones técnicas, prácticas sociales y arreglos institucionales coevolucionan. En esta clave, la proximidad urbana no solo organiza flujos, sino que cataliza aprendizajes cívicos cuando la gobernanza abre espacios de deliberación y coevaluación pública. Estudios recientes comparando Medellín, Curitiba, París y Copenhague muestran que la integración multimodal, sumada a dispositivos pedagógicos en el espacio público, reorienta la accesibilidad con criterios de equidad y sostenibilidad, reforzando el vínculo entre movilidad activa y justicia espacial. Estos hallazgos respaldan el giro epistémico desde un planeamiento centrado en infraestructura hacia una racionalidad práctica capaz de articular evidencia y participación con efectos vinculantes, evitando transferencias acríticas de modelos y habilitando adaptaciones contextuales verificables en el Sur Global (Oporto Berrios, 2025).

La interdisciplinariedad es un principio clave para abordar la complejidad de la movilidad urbana, dado que esta involucra dimensiones técnicas, sociales, económicas y ambientales que no pueden ser comprendidas plenamente desde una sola disciplina. La colaboración entre sociología urbana, geografía, ingeniería del transporte,

planificación territorial, ciencias ambientales e informática ha demostrado ser vital para generar diagnósticos integrales y soluciones efectivas. Por ejemplo, mientras la sociología urbana aporta análisis sobre la equidad, el comportamiento y la gobernanza, la ingeniería y la informática permiten desarrollar modelos predictivos y análisis de grandes datos (big data) que optimizan la operación y planificación de sistemas urbanos (Lucas, 2012; Ortúzar & Willumsen, 2011; Batty et al., 2012). Esta complementariedad metodológica y conceptual potencia la capacidad para desarrollar intervenciones políticas y tecnológicas que sean socialmente justas, ambientalmente sostenibles y técnicamente viables.

La complementariedad entre disciplinas alcanza eficacia pública cuando se asume como plataforma transdisciplinaria y no como una simple suma de experticias. Esta distinción importa, porque la transdisciplinariedad reconfigura roles, lenguajes y métricas de éxito, e introduce criterios de pertinencia territorial y de coautoría social del conocimiento (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025c). De ese modo, los modelos y los datos no se agotan en la predicción de flujos, sino que informan pactos de movilidad que consideran vulnerabilidades, tiempos de cuidado y economías populares. Para ello, la participación debe ser cognitiva además de procedimental, con instrumentos que permitan comprender el sistema, deliberar sobre compensaciones y monitorear resultados dentro de un currículo cívico continuo (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025d). En síntesis, la racionalidad técnica se robustece cuando incorpora la densidad social del territorio y se abre a procesos de evaluación pública sostenida.

Para capturar la dinámica compleja de los sistemas urbanos de movilidad, las metodologías empleadas son necesariamente mixtas y avanzadas. Los modelos basados en agentes permiten simular las decisiones y comportamientos individuales que afectan la movilidad colectiva, incorporando variables sociales y técnicas (Macal & North, 2010). El análisis de redes ayuda a estudiar la estructura y resiliencia de las infraestructuras de

transporte multimodal (Barthélemy, 2011), mientras que el uso de big data y sistemas de información geográfica (SIG) posibilita la gestión y análisis en tiempo real de patrones de movilidad (Batty et al., 2012). Además, los métodos participativos, como talleres y procesos consultivos con comunidades vulnerables, permiten incorporar diversas perspectivas y necesidades sociales que enriquecen la planificación urbana (Healey, 1997). Finalmente, los enfoques cualitativos críticos revelan los procesos de exclusión y desigualdad, guiando políticas que promueven la justicia social en la movilidad (Pereira et al., 2017). Esta combinación metodológica es esencial para diseñar estrategias adaptativas y equitativas, que respondan a los retos contemporáneos de las ciudades.

Casos y aplicaciones prácticas del enfoque epistemológico e interdisciplinar en movilidad urbana (Norte Global)

La incorporación de enfoques epistemológicos e interdisciplinarios en la movilidad urbana se manifiesta en transformaciones concretas que han redefinido los modos de habitar la ciudad. Ámsterdam es un ejemplo paradigmático: su red ciclista supera los quinientos kilómetros y soporta más del sesenta y cinco por ciento de los desplazamientos diarios. Este logro, sin embargo, trasciende lo infraestructural, pues está sustentado en la convergencia de políticas públicas, innovaciones tecnológicas y cambios culturales que configuran un modelo de movilidad sostenible e inclusivo. La experiencia holandesa pone en evidencia que la movilidad urbana no puede entenderse únicamente desde la ingeniería o la planificación, sino como un fenómeno sociotécnico donde lo normativo, lo ambiental y lo social se entrelazan para orientar un sistema urbano eficiente y equitativo (Gemeente Amsterdam, 2023; De Vos et al., 2018).

Copenhague ilustra otro caso en el que la interdisciplinariedad adquiere un carácter tangible a través de la integración entre planificación urbana, ingeniería de transporte y políticas sociales con enfoque en la equidad. La

ciudad danesa ha desarrollado un urbanismo táctico que no solo prioriza la bicicleta y el transporte público, sino que incorpora la participación ciudadana y la producción de conocimiento científico como pilares para la toma de decisiones. Este modelo demuestra que la interacción entre disciplinas permite crear soluciones adaptativas capaces de responder a contextos urbanos en constante transformación. El resultado es un sistema de movilidad que reduce las emisiones y, al mismo tiempo, promueve inclusión social mediante la distribución equitativa de beneficios y oportunidades, consolidando un enfoque de gobernanza flexible y orientado a la sostenibilidad (Oliver Wyman Forum, 2024; Lang et al., 2024).

Estocolmo constituye un escenario donde la innovación metodológica ha sido decisiva. La introducción de modelos basados en agentes permite simular escenarios de movilidad que combinan factores tecnológicos, sociales y ambientales, lo que posibilita anticipar los efectos de nuevas políticas y tecnologías. Este enfoque se ha consolidado gracias a la colaboración entre ingenieros, sociólogos urbanos y ecólogos, quienes trabajan conjuntamente en la búsqueda de la neutralidad de emisiones y la mejora de la accesibilidad. Lo relevante es que la práctica interdisciplinaria no se limita al diseño de modelos predictivos, sino que se materializa en políticas públicas que transforman de manera tangible la vida urbana. Estocolmo se convierte, así, en un espacio de experimentación viva donde la ciencia aplicada y la participación ciudadana confluyen para generar aprendizajes transferibles a otras ciudades que enfrentan desafíos similares (Lang et al., 2024; Pereira et al., 2017).

Enfoque epistemológico e interdisciplinar en ciudades del Sur Global

La movilidad urbana en el Sur Global revela dimensiones donde la interdisciplinariedad resulta imprescindible para enfrentar desigualdades estructurales, informalidad y gobernanza fragmentada. Bogotá constituye un caso emblemático con el TransMiCable, un sistema de teleférico

inaugurado en 2018 para conectar barrios periféricos vulnerables con la red troncal de TransMilenio. Investigaciones recientes demuestran que esta infraestructura incrementó la frecuencia de viajes de los habitantes y generó mejoras en indicadores de calidad de vida y acceso a servicios, especialmente entre mujeres de bajos ingresos (Oviedo & Guzmán, 2020; Rodríguez-Vives et al., 2025). El caso refleja cómo la integración de análisis de datos, políticas de inclusión y participación comunitaria produce transformaciones tangibles en entornos donde el transporte convencional resulta insuficiente.

Curitiba, en Brasil, ofrece un referente histórico con la creación del primer sistema de Bus Rapid Transit (BRT) en 1974. Su modelo integró transporte masivo, planificación territorial y desarrollo urbano orientado al tránsito, configurándose como un laboratorio de interdisciplinariedad que articuló arquitectura, ingeniería y gobernanza. Estudios posteriores han mostrado cómo esta estrategia redujo la dependencia del automóvil y mejoró la accesibilidad, aunque también enfrentó tensiones derivadas del crecimiento urbano y de nuevas demandas sociales (Cervero, 1998; Balbim & Chein, 2019). Este ejemplo demuestra que la sostenibilidad de un modelo de movilidad depende tanto de la innovación técnica como de la capacidad institucional para sostenerlo en el tiempo.

En Santiago de Chile, la introducción de tecnologías de micromovilidad ha generado efectos diferenciales en la demanda de transporte público. Un estudio reciente sobre los efectos de los scooters eléctricos evidenció una disminución de los viajes en transporte público en áreas centrales, mientras que en zonas intermedias y periféricas se observó un incremento significativo en la demanda de metro y buses (Opitz et al., 2024). Los hallazgos muestran que la movilidad en las ciudades latinoamericanas requiere interpretaciones diferenciadas, pues los efectos de las innovaciones tecnológicas varían según las condiciones territoriales y sociales. Así, la articulación entre ciencia de datos, políticas públicas y sociología urbana se torna fundamental para adaptar los modelos de micromovilidad a la heterogeneidad urbana,

evitando la reproducción de inequidades y favoreciendo procesos de transición más inclusivos y sostenibles.

En los contextos del Sur Global, donde la informalidad convive con innovaciones punteras, la consistencia de las políticas de movilidad depende de instituciones capaces de aprender con el territorio.

La participación con efectos vinculantes y la educación cívicoambiental sostenida habilitan esa curva de aprendizaje, y evitan la captura tecnocrática o clientelar de la planificación (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025d). A la vez, marcos transdisciplinarios estables permiten traducir evidencia en decisiones sensibles a desigualdades históricas y a ecologías urbanas específicas, articulando escalas y tiempos de intervención (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025c).

Así, casos como Bogotá, Curitiba o Santiago se leen no solo por sus dispositivos técnicos, sino también por su gramática epistémica. Cuando las instituciones reconocen la pluralidad de saberes y la integran en ciclos iterativos de prueba y corrección, la movilidad deja de ser un conjunto de soluciones aisladas y se convierte en un proceso de justicia territorial en movimiento.

En esta perspectiva, el urbanismo táctico ofrece una vía operativa para ensayar transformaciones situadas en el espacio público mediante intervenciones ligeras, temporales y cocreadas con la comunidad. Estas prácticas, al activar procesos de aprendizaje colectivo y evaluación pública, refuerzan la gobernanza colaborativa y la capacidad de adaptación en ciudades intermedias. Su aporte a la movilidad urbana sostenible no se limita a ajustes espaciales, sino que traduce la proximidad en criterios de equidad y cuidado del territorio, evitando lecturas exclusivamente tecnocráticas del cambio urbano.

De este modo, la táctica aporta un puente entre innovación social y justicia espacial, ampliando el repertorio de políticas sensibles al contexto y coherentes con los principios de una movilidad compleja y situada (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025b).

METODOLOGÍA

Enfoque epistemológico

El estudio se sustenta en un paradigma cualitativo de orientación interpretativa y crítica, que reconoce la movilidad urbana sostenible como un fenómeno complejo y multidimensional. Desde esta perspectiva, se adopta la epistemología de la complejidad como fundamento para comprender la movilidad no solo en su dimensión técnica, sino también como un entramado de relaciones sociales, políticas, ambientales y culturales. Tal mirada supone ir más allá de los enfoques fragmentados que reducen el transporte a infraestructuras o estadísticas, situando el análisis en la interacción entre actores, instituciones y territorios. En este marco, la movilidad se concibe como una construcción socioespacial atravesada por tensiones de inclusión y exclusión, por lo que se privilegia una interpretación situada y contextual, en diálogo con las realidades del Sur Global y con un reconocimiento explícito de los límites de los marcos eurocéntricos (Morin, 2008; de Sousa Santos, 2018).

Al mismo tiempo, este enfoque epistemológico incorpora una dimensión crítica y reflexiva que entiende el conocimiento como un proceso situado y no neutral. La movilidad, desde esta óptica, se analiza como un derecho social y un espacio en disputa donde intervienen intereses económicos, relaciones de poder y demandas ciudadanas. Por ello, resulta imprescindible articular valores de justicia social, equidad y sostenibilidad en la construcción del marco analítico, evitando aproximaciones normativas que invisibilicen las voces de los actores más vulnerables. Esta postura se conecta con propuestas que conciben la movilidad como una dimensión inseparable de la justicia espacial y la ciudadanía urbana, subrayando la necesidad de integrar enfoques interdisciplinarios y sensibles a la diversidad sociocultural (Lucas & Jones, 2019b; Sheller, 2018).

En consecuencia, el posicionamiento epistemológico de este estudio no busca replicar modelos ajenos, sino aportar a la construcción de un conocimiento crítico y

comprometido con la transformación de las ciudades del Sur Global.

Diseño metodológico

El diseño de investigación adoptado responde a un enfoque cualitativo teórico-conceptual, orientado a la construcción de un marco analítico sobre movilidad sostenible en contextos urbanos. Su propósito no es la cuantificación de datos ni la validación estadística, sino la exploración crítica y comparativa de los discursos y marcos interpretativos que se han consolidado en la literatura académica y técnica. Para ello, se emplea un método documental basado en la revisión integrativa de fuentes, lo que permite identificar patrones, contradicciones y vacíos conceptuales, así como proponer categorías analíticas emergentes. Este proceso sigue la propuesta de Jabareen (2009) sobre análisis de marcos conceptuales, en la que la investigación se configura como un ejercicio de deconstrucción y reconstrucción de nociones clave, integrando perspectivas de la planificación urbana, la sociología, la ecología y la teoría política.

La estrategia de diseño se desarrolló en dos fases complementarias. En primer lugar, se realizó una revisión crítica de literatura en bases académicas de alto impacto como Scopus y Web of Science, junto con fuentes relevantes en español, priorizando artículos revisados por pares, libros especializados y reportes técnicos de organismos internacionales. El criterio de selección se orientó hacia materiales publicados en las dos últimas décadas, sin excluir textos fundacionales con peso teórico. En segundo lugar, los documentos seleccionados fueron objeto de un análisis interpretativo que buscó integrar perspectivas diversas en un marco analítico coherente. Esta combinación de amplitud en la búsqueda y profundidad en el análisis favoreció la construcción de un corpus bibliográfico robusto y plural, centrado en el Sur Global, pero en diálogo con referentes internacionales (Whittemore & Knafl, 2005).

La coherencia del diseño se refuerza al dialogar con estrategias cualitativas transdisciplinares aplicadas en estudios comparativos de movilidad, donde la teoría de sistemas adaptativos orienta la revisión de

literatura, el análisis de planes e informes y la codificación temática para contrastar patrones. Esta arquitectura metodológica produce inferencias transferibles sin perder sensibilidad al contexto y habilita ciclos de aprendizaje institucional en los que la evidencia se somete a evaluación pública. En términos operativos, el uso combinado de matrices de análisis documental, codificación iterativa y verificación cruzada entre fuentes incrementa credibilidad y confirmabilidad, especialmente al explorar vínculos entre proximidad urbana, accesibilidad, justicia espacial y alfabetización cívicoambiental en políticas de movilidad sostenible. Con ello, el estudio mantiene alineamiento entre postura epistémica y procedimientos analíticos, asegurando trazabilidad y consistencia interna de resultados interpretativos (Oporto Berrios, 2025). La secuencia completa del proceso se presenta en la Figura 1.

Estrategias de recolección y análisis

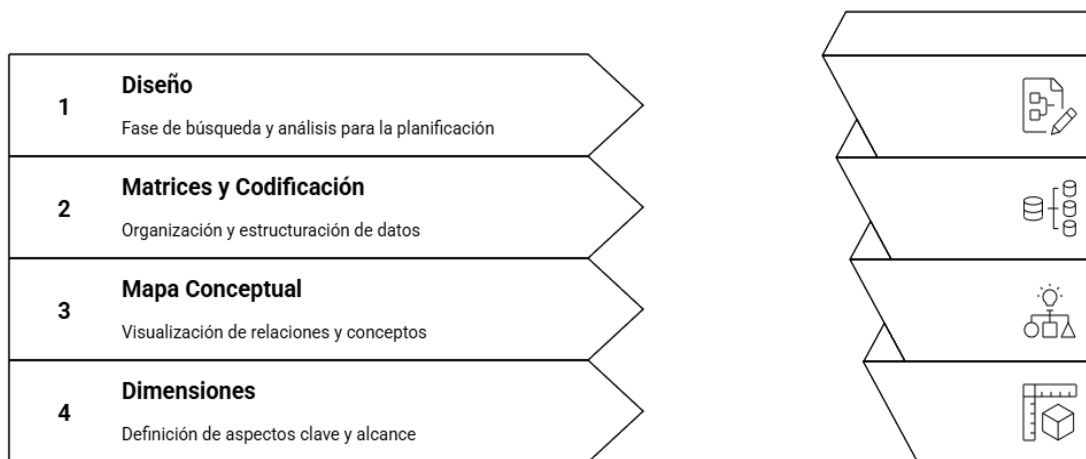
La recolección de información se organizó como un proceso iterativo y flexible que permitió cubrir de manera exhaustiva la literatura relevante sobre movilidad sostenible. Las búsquedas se realizaron empleando combinaciones de palabras clave relacionadas con transporte urbano, justicia de la movilidad, sostenibilidad y Sur Global, seleccionando solo materiales que aportaran valor conceptual y rigor académico. Los textos fueron sistematizados en matrices de análisis que facilitaron la identificación de categorías recurrentes y divergentes. Esta dinámica permitió reconocer cómo diferentes tradiciones académicas han abordado la movilidad, desde visiones centradas en la infraestructura hasta enfoques más recientes orientados a la equidad y la resiliencia urbana. La integración de fuentes provenientes tanto del ámbito académico como de organismos internacionales permitió ampliar la perspectiva, contrastando discursos normativos con prácticas documentadas en distintos territorios.

El análisis de la información siguió un enfoque hermenéutico y de contenido temático. En una primera etapa se efectuó una codificación abierta que permitió extraer conceptos y definiciones relevantes de cada

fuelle. Posteriormente, estas unidades de significado fueron agrupadas en categorías analíticas más abstractas, como accesibilidad y equidad, sostenibilidad ambiental, innovación tecnológica y gobernanza participativa. Este proceso fue acompañado por un ejercicio de comparación constante, que permitió confrontar los enfoques del Norte Global con los del Sur Global, revelando tensiones y complementariedades. El resultado de este análisis fue la elaboración de un mapa

conceptual en red, inspirado en el método de Jabareen (2009), en el que las categorías se integran de manera dinámica y relacional. Así se configuró un marco analítico original, derivado inductivamente de la literatura, pero en diálogo con teorías previas, que constituye el principal hallazgo metodológico del estudio (Strauss & Corbin, 1990). La Figura 1 sintetiza el protocolo de revisión, la comparación Norte/Sur y la derivación de categorías.

Gráfico 1 - Diseño metodológico del estudio



Nota. Síntesis metodológica de la revisión documental cualitativa: fuentes académicas y técnicas, criterios de inclusión y exclusión, fases de búsqueda, cribado, lectura analítica y codificación abductiva, contraste Norte/Sur y derivación de las cuatro dimensiones interdependientes de movilidad sostenible.

Criterios de rigor

La investigación atendió a los criterios de calidad propios de los estudios cualitativos, buscando garantizar credibilidad, confirmabilidad, transferibilidad y coherencia. La credibilidad se aseguró mediante la triangulación de fuentes y la saturación teórica, incorporando referencias hasta alcanzar un punto en el que las categorías dejaron de aportar novedades significativas. La confirmabilidad se fortaleció con un registro detallado de las decisiones metodológicas, lo que permite trazar la ruta seguida desde la búsqueda documental hasta la construcción del marco analítico. Esta transparencia en el proceso asegura que los hallazgos puedan ser auditados y replicados por otros investigadores. La transferibilidad se

alcanzó a través de descripciones densas y contextualizadas, que ofrecen elementos suficientes para evaluar la aplicabilidad del marco en otros contextos urbanos del Sur Global.

Finalmente, se garantizó la coherencia interna mediante el alineamiento entre la postura epistemológica, el diseño metodológico y las estrategias de análisis. Cada decisión metodológica se correspondió con el enfoque interpretativo y crítico que guía la investigación, evitando contradicciones entre teoría y práctica. A la par, se ejerció reflexividad constante, reconociendo la posición del investigador y el contexto desde el cual se interpreta la movilidad. Este ejercicio permitió atenuar sesgos y valorar distintas

perspectivas, reforzando la legitimidad de las conclusiones. Con estos criterios, ampliamente reconocidos en la tradición cualitativa (Lincoln & Guba, 1985; Castillo & Vásquez, 2003), se consolidó el rigor científico y se aseguró que el marco analítico propuesto sea producto de un proceso sistemático, transparente y crítico, coherente con las exigencias de la investigación académica contemporánea.

RESULTADOS

Construcción teórica del marco analítico

La revisión crítica de la literatura permitió consolidar un marco analítico de la movilidad sostenible concebido como fenómeno complejo y sociotécnico. En este proceso, los ejemplos del Norte Global, como Ámsterdam, Copenhague y Estocolmo, se consideraron únicamente como referentes teóricos, ilustrativos de cómo la interdisciplinariedad puede traducirse en políticas urbanas exitosas en contextos con alta institucionalidad y estabilidad económica (De Vos et al., 2018; Pereira et al., 2017). Su inclusión respondió a la necesidad de establecer un contraste conceptual que permitiera problematizar la pertinencia de dichos modelos en realidades distintas, sin que ello constituya un hallazgo empírico propio de esta investigación. Desde una perspectiva epistémica, los resultados muestran que este contraste facilita la construcción de categorías analíticas más adecuadas al Sur Global, evitando la reproducción acrítica de marcos eurocéntricos (de Sousa Santos, 2018).

El análisis hermenéutico realizado reveló que la movilidad sostenible no puede comprenderse desde una única racionalidad, sino como un entramado de dimensiones interdependientes. Mientras los estudios técnicos suelen enfatizar el transporte como infraestructura, la literatura sobre justicia social y derecho a la movilidad aporta elementos sobre equidad y accesibilidad (Lucas & Jones, 2019b; Sheller, 2018). Esta convergencia de enfoques permitió construir un marco teórico que reconoce la movilidad como espacio en disputa, atravesado por intereses políticos, económicos y sociales. El resultado principal en esta etapa fue la formulación de un marco

conceptual que trasciende la descripción normativa para situarse en el terreno de la interpretación crítica, otorgando centralidad a la complejidad y a la diversidad de saberes implicados en la construcción de ciudad (Morin, 2008; Jabareen, 2009).

Dimensiones centrales de la movilidad sostenible

De la revisión documental emergieron cuatro dimensiones que estructuran el marco analítico. La primera es la equidad y la justicia social, en tanto el acceso desigual a la movilidad reproduce brechas de exclusión y condiciona el derecho a la ciudad (Oviedo & Guzmán, 2020). La segunda corresponde a la sostenibilidad ambiental, ampliamente discutida en la literatura como eje imprescindible para enfrentar la crisis climática (Seyfang & Smith, 2007). En tercer lugar, se destaca la innovación tecnológica, considerada no como un fin en sí mismo, sino como una herramienta cuya eficacia depende de su adecuación a contextos socioeconómicos concretos (Whittemore & Knafl, 2005). Finalmente, la gobernanza participativa aparece como dimensión transversal, pues sin mecanismos de inclusión ciudadana las políticas de movilidad tienden a reproducir visiones jerárquicas y excluyentes (Sheller & Urry, 2006). Estas dimensiones, lejos de ser compartimentos estancos, se manifiestan como un sistema de relaciones interdependientes. La innovación tecnológica, por ejemplo, adquiere sentido solo cuando refuerza objetivos de sostenibilidad y equidad, mientras que la gobernanza participativa asegura la legitimidad de las decisiones técnicas. La movilidad sostenible, en consecuencia, debe comprenderse como un campo de interacciones múltiples en el que las categorías se entrelazan para configurar un entramado conceptual complejo (Strauss & Corbin, 1990). Los resultados apuntan a que la clave no radica en optimizar variables aisladas, sino en articular estrategias coherentes que mantengan equilibrio entre estas dimensiones, fortaleciendo la capacidad de los sistemas urbanos para adaptarse a condiciones cambiantes. En conjunto, estas dimensiones requieren criterios operativos claros que

orienten su aplicación en política pública; dicha síntesis se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1

Dimensiones centrales de la movilidad sostenible y criterios operativos

Dimensión	Definición en el estudio	Criterios operativos adoptados	Ejemplos de métricas	Implicación para política
Equidad y justicia social	El acceso desigual a la movilidad reproduce exclusiones y condiciona el derecho a la ciudad.	Priorizar grupos históricamente excluidos; asegurar asequibilidad temporal y económica; cobertura mínima en territorios periféricos.	Población a ≤ 15 min de servicios esenciales; proporción gasto en transporte/ingreso; tiempos puerta-a-puerta.	Redistribución del espacio vial y de la oferta; subsidios focalizados; ajustes tarifarios con criterios de equidad.
Sostenibilidad ambiental	La movilidad debe reducir emisiones y externalidades del sistema urbano.	Desplazamiento modal hacia modos limpios y activos; gestión de demanda; diseño de proximidad.	Emisiones por viaje; concentración de PM _{2.5} /NO ₂ en corredores; participación modal activa.	Zonas de bajas/cero emisiones; continuidad de redes peatonales y ciclistas; integración con planificación climática.
Innovación tecnológica	Herramienta condicionada por contexto; media para la intermodalidad y la toma de decisiones.	Interoperabilidad e información en tiempo real; datos abiertos; soporte a decisiones bajo incertidumbre.	Tasa de trasbordo efectivo; disponibilidad y confiabilidad operativa; incidentes por millón de viajes.	Implementación de ITS/MaaS como medios, con evaluación ex ante y ex post; estándares de datos y de interoperabilidad.
Gobernanza participativa	Condición de legitimidad y aprendizaje público del sistema de movilidad.	Participación con efectos vinculantes; trazabilidad y evaluación pública; coproducción estable.	Número y calidad de decisiones co-producidas; cumplimiento y monitoreo de metas; frecuencia de procesos de evaluación pública.	Observatorios y laboratorios urbanos; protocolos de co-evaluación y seguimiento ciudadano con reporte periódico.

Nota. Tabla elaborada a partir del marco analítico y de los resultados del estudio, sin incorporar casos ni fuentes adicionales.

Los hallazgos internacionales recientes corroboran la interdependencia entre equidad, sostenibilidad ambiental, innovación tecnológica y gobernanza participativa, destacando que el rendimiento de cada dimensión depende de su ensamblaje institucional. La integración multimodal, apoyada en movilidad activa y micromovilidad, produce ganancias de accesibilidad cuando se acompaña de dispositivos pedagógicos situados y de mecanismos de gobernanza con efectos vinculantes. Esta constelación sostiene decisiones bajo incertidumbre, reduce asimetrías de información y facilita la corrección incremental de políticas. En consecuencia, la sostenibilidad deja de

concebirse como inventario de soluciones y pasa a entenderse como capacidad de aprendizaje del sistema de movilidad, enmarcada por acuerdos públicos que legitiman la redistribución del espacio vial y la priorización de modos limpios en contextos socialmente desiguales (Oporto Berrios, 2025).

Aportes desde el Sur Global

La literatura revisada demuestra que los contextos del Sur Global aportan claves indispensables para una lectura crítica de la movilidad sostenible. A diferencia de los modelos del Norte, caracterizados por planificación robusta y homogeneidad en los servicios, en América Latina, África o Asia prevalecen condiciones de desigualdad,

informalidad y gobernanza fragmentada. Estos elementos no son simples déficits frente a un ideal de modernidad, sino componentes constitutivos que moldean las prácticas urbanas y deben ser asumidos como tales en la construcción de marcos analíticos (UN-Habitat, 2022). En este sentido, los resultados muestran que las soluciones locales, como la articulación de transporte informal con sistemas formales o las intervenciones comunitarias en barrios periféricos, son expresiones de creatividad social y resiliencia urbana (Rodríguez-Vives et al., 2025).

Este hallazgo refuerza la necesidad de una epistemología situada que valore el conocimiento producido en contextos periféricos y evite la imposición acrítica de marcos eurocéntricos. Lejos de replicar modelos, las ciudades del Sur han generado prácticas que integran sostenibilidad, inclusión y participación en condiciones de limitados recursos (Oviedo & Guzmán, 2020). Los resultados evidencian que la movilidad sostenible no puede ser entendida como un conjunto de indicadores universales, sino como un proceso histórico y territorialmente condicionado. En este sentido, el Sur Global no solo aporta experiencias concretas al debate, sino también miradas que amplían las fronteras del conocimiento y ponen en cuestión los marcos convencionales (de Sousa Santos, 2018).

Síntesis interpretativa

En síntesis, los resultados de la investigación muestran que la movilidad sostenible debe comprenderse como una construcción conceptual plural, enraizada en la interacción entre referentes globales y realidades locales. Los ejemplos del Norte Global sirvieron como insumos teóricos que facilitaron el contraste, pero los hallazgos principales emergen de la identificación de categorías situadas en contextos de desigualdad y fragmentación urbana propios del Sur Global. De este modo, la movilidad se revela como un fenómeno complejo, marcado también por dimensiones políticas, donde equidad, sostenibilidad ambiental, innovación tecnológica y gobernanza participativa interactúan en un entramado dinámico y en

permanente negociación (Morin, 2008; Sheller, 2018).

Este marco analítico no pretende establecer un modelo cerrado, sino ofrecer un instrumento flexible para la interpretación y el diseño de políticas urbanas. Su valor radica en articular la diversidad de perspectivas y en reivindicar la importancia de la justicia social en la construcción de ciudades sostenibles. En consecuencia, los resultados refuerzan la pertinencia de un enfoque epistémico cualitativo y la necesidad de seguir produciendo conocimiento situado, que reconozca la pluralidad de realidades y contribuya a la formulación de propuestas más inclusivas, resilientes y adaptadas a los desafíos del Sur Global (Lucas & Jones, 2019b; Seyfang & Smith, 2007).

DISCUSIÓN

Contraste entre Norte y Sur Global

El análisis comparativo entre las experiencias del Norte y del Sur Global permitió situar la movilidad sostenible como un campo atravesado por desigualdades epistémicas. Los casos europeos sirvieron como referentes conceptuales para identificar cómo la interdisciplinariedad y la planificación robusta generan sistemas eficientes, inclusivos y ambientalmente sostenibles (De Vos et al., 2018; Pereira et al., 2017). Sin embargo, los resultados demostraron que su utilidad radica en la función de contraste, ya que las condiciones materiales y sociales que los hicieron posibles no son directamente transferibles a territorios periféricos. Este matiz resulta clave para evitar sesgos de aplicación y reconocer que el valor de estos ejemplos reside en mostrar posibilidades de acción, más que en prescribir soluciones universales.

En el Sur Global, la movilidad se despliega en entornos de fragmentación institucional, transporte informal y profundas brechas sociales. Aquí, las experiencias de ciudades latinoamericanas como Bogotá o Curitiba revelan alternativas que, si bien no replican el orden y estabilidad del Norte, han generado innovaciones adaptadas a sus condiciones (Oviedo & Guzmán, 2020; Rodríguez-Vives et al., 2025). El contraste epistemológico evidencia que la movilidad

sostenible no puede definirse bajo parámetros homogéneos, sino desde marcos situados que reconozcan tanto limitaciones como potencialidades locales. Así, la movilidad en el Sur Global no es un déficit frente a un ideal europeo, sino un campo en el que emergen lógicas propias de resiliencia y creatividad urbana.

La comparación también revela un sesgo de circulación del conocimiento que tiende a convertir al Norte en medida universal y al Sur en terreno de prueba. Releer los hallazgos desde un enfoque de complejidad permite invertir esa lógica y reconocer que la movilidad en el Sur Global constituye un laboratorio epistémico donde se ensayan arreglos de gobernanza y soluciones híbridas que eluden dicotomías simples. En ese marco, la participación informada deja de ser un adorno y se vuelve condición de inteligibilidad y de legitimidad de las decisiones, dado que conecta saberes técnicos con experiencias territoriales heterogéneas (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025d). Al mismo tiempo, el urbanismo transdisciplinario aporta un método para traducir esas heterogeneidades en políticas situadas, mediante dispositivos estables de co-producción como laboratorios urbanos y procesos de investigación-acción que reducen asimetrías epistémicas y sostienen aprendizajes transferibles entre contextos (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025c).

El contraste entre ciudades del Norte y del Sur indica que las trayectorias exitosas comparten arreglos que vuelven inteligible el sistema y sostienen la proximidad como política pública, no como moda normativa. En particular, la evidencia muestra que la combinación de integración multimodal con pedagogías urbanas y gobernanza colaborativa favorece la justicia espacial y reduce brechas de acceso, mientras habilita adaptación institucional paso a paso. Este patrón sugiere que la transferibilidad no depende de replicar objetos técnicos, sino de ensamblar procedimientos de coproducción y evaluación pública que reconozcan heterogeneidades territoriales, incorporen saberes locales y midan efectos redistributivos en el tiempo, condición crítica para el Sur Global y coherente con una

epistemología de la complejidad aplicada a la movilidad sostenible (Oporto Berrios, 2025).

Aportes epistemológicos y conceptuales

Los resultados confirman que la movilidad sostenible debe interpretarse desde la epistemología de la complejidad, que permite integrar dimensiones sociales, ambientales, tecnológicas y políticas en un marco articulado (Morin, 2008). Este enfoque evita reduccionismos y abre la posibilidad de comprender la movilidad como fenómeno relacional, donde las decisiones técnicas y las prácticas sociales se influyen mutuamente. Asimismo, la discusión resalta que la justicia de la movilidad constituye un eje ineludible para evaluar la sostenibilidad, pues no basta con reducir emisiones o modernizar infraestructuras si se mantienen o agravan las desigualdades (Lucas & Jones, 2019b; Sheller, 2018). De este modo, la movilidad puede entenderse como un derecho colectivo, lo que exige incorporar la equidad como criterio central en la definición de políticas urbanas.

La revisión crítica también permite dialogar con las epistemologías del Sur, que cuestionan la imposición de modelos eurocéntricos y reivindican conocimientos producidos en contextos periféricos (de Sousa Santos, 2018). Este aporte es fundamental para comprender que las soluciones urbanas deben construirse desde la pluralidad de experiencias, valorando tanto los aprendizajes globales como las prácticas locales. La discusión muestra, entonces, que la movilidad sostenible no es un concepto cerrado ni universal, sino un campo en disputa teórica y práctica que requiere apertura al diálogo transdisciplinar y sensibilidad a las particularidades territoriales. La dimensión epistemológica se convierte así en uno de los principales resultados: reconocer que el conocimiento sobre movilidad se produce en pluralidad y que las categorías analíticas deben reflejar esa diversidad.

Los resultados sugieren que la validez de los marcos conceptuales se fortalece cuando se articulan en procesos de aprendizaje público que hagan comprensible el sistema de movilidad y sus compensaciones. Desde esta perspectiva, la participación con alfabetización

cívicoambiental funciona como infraestrutura cognitiva del sistema, habilitando decisiones informadas y monitoreo social de resultados, más allá de la consulta ritualizada (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025d). A la vez, la transdisciplinariedad ofrece una vía operativa para integrar saberes expertos y locales sin subsumir unos en otros, por medio de acuerdos metodológicos que conectan investigación, gestión y comunidad en ciclos iterativos de diagnóstico, experimentación y evaluación (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025c). Este ensamblaje epistémico permite leer la movilidad como fenómeno relacional y conflictivo, y orienta criterios de justicia que no se disocian de las condiciones materiales de los territorios.

Implicaciones para la planificación urbana

La identificación de las dimensiones centrales de equidad social, sostenibilidad ambiental, innovación tecnológica y gobernanza participativa plantea implicaciones directas para la planificación urbana. En primer lugar, la equidad y la accesibilidad deben asumirse como principios rectores, lo que supone priorizar la movilidad de grupos históricamente excluidos y redistribuir los recursos de manera justa (Oviedo & Guzmán, 2020). En segundo lugar, la sostenibilidad ambiental exige integrar la movilidad en estrategias amplias de mitigación y adaptación al cambio climático, situándola como componente esencial de la resiliencia urbana (UN-Habitat, 2022). Estas dos dimensiones muestran que las políticas de transporte no pueden desligarse de las agendas sociales y ambientales, sino que requieren integrarse como ejes estructurales del desarrollo urbano.

De manera complementaria, la innovación tecnológica y la gobernanza participativa ofrecen un horizonte de transformación institucional. La primera permite introducir soluciones más eficientes, desde sistemas de información en tiempo real hasta vehículos de bajas emisiones, siempre que se adapten a las realidades locales y no reproduzcan desigualdades (Seyfang & Smith, 2007). La segunda enfatiza la necesidad de involucrar a la ciudadanía en el diseño y gestión

de la movilidad, lo que contribuye a generar confianza y legitimidad en las decisiones públicas (Sheller & Urry, 2006). En consecuencia, los hallazgos sugieren comprender la planificación urbana como un proceso no solo técnico, sino también social y político, capaz de articular innovación con justicia y sostenibilidad.

Trasladar estas implicaciones a la práctica demanda arquitecturas institucionales que aprendan con el territorio y no solo sobre el territorio. Ello implica institucionalizar arreglos de coproducción que aseguren continuidad y evaluación pública, tales como observatorios, laboratorios urbanos y mesas técnicas abiertas que funcionen como interfases entre conocimiento académico, gestión y ciudadanía (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025c). En paralelo, es clave sostener programas de alfabetización cívicoambiental que vuelvan inteligible el sistema de movilidad, sus riesgos y sus oportunidades, de modo que la participación tenga efectos reales en el diseño y la operación del sistema (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025d). Con este andamiaje, la innovación tecnológica deja de ser un fin en sí mismo y se convierte en medio para alcanzar equidad y resiliencia, mientras la gobernanza participativa deja de ser un eslogan y se transforma en procedimiento verificable.

Limitaciones y proyecciones futuras

Pese a la riqueza de los hallazgos, es necesario reconocer las limitaciones de este estudio. Al tratarse de un análisis documental y conceptual, no se recurrió a datos empíricos primarios ni a la medición cuantitativa de indicadores. Esta condición limita la capacidad de contrastar directamente las categorías propuestas con la experiencia vivida de los ciudadanos. No obstante, la contribución principal reside en la formulación de un marco analítico crítico y situado, que ofrece bases sólidas para investigaciones futuras (Whittemore & Knafl, 2005). Este carácter exploratorio no debilita la validez del estudio, sino que lo posiciona como punto de partida para investigaciones empíricas en ciudades del Sur Global.

De cara al futuro, se abren varias líneas de investigación que podrían enriquecer los

hallazgos aquí presentados. Entre ellas, destacan la necesidad de estudios comparativos entre diferentes ciudades del Sur, investigaciones sobre los impactos sociales de la innovación tecnológica en la movilidad y análisis de procesos de gobernanza participativa en la planificación del transporte. Asimismo, resulta pertinente profundizar en los vínculos entre movilidad y sostenibilidad ambiental, especialmente en contextos afectados por crisis climáticas. Estas proyecciones confirman que la movilidad sostenible no constituye un objetivo acabado, sino un espacio en constante transformación, en el que el Sur Global desempeña un papel central al aportar visiones alternativas y estrategias innovadoras.

De cara a nuevas investigaciones, proponemos dos líneas que derivan de los hallazgos. Primero, evaluar experimentalmente dispositivos transdisciplinarios para la planificación de la movilidad, midiendo su efecto en la calidad de las decisiones y en la reducción de asimetrías epistémicas entre actores institucionales y comunitarios (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025c). Segundo, desarrollar estudios longitudinales sobre alfabetización cívicoambiental aplicada a movilidad, con métricas de comprensión del sistema, deliberación pública y seguimiento ciudadano de metas, a fin de estimar su contribución a la legitimidad y a la eficacia de las políticas (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025d). Estas líneas permitirán pasar de la comparación conceptual a diseños evaluativos que capturen la dinámica real de cambio, y que fortalezcan la transferibilidad de estrategias entre ciudades del Sur Global sin perder sensibilidad al contexto.

CONCLUSIONES

La investigación permitió confirmar que la movilidad sostenible constituye un campo de estudio complejo y multidimensional que no puede ser abordado desde visiones fragmentadas. El análisis documental mostró que los referentes del Norte Global cumplen una función comparativa útil, pero no deben interpretarse como modelos exportables a realidades distintas. En contraste, el Sur Global aporta claves epistémicas y prácticas que

permiten construir un marco analítico situado, sensible a las desigualdades estructurales y capaz de integrar las particularidades socioculturales de cada territorio. Esta constatación cumple con el objetivo de ofrecer un enfoque epistemológico crítico, en el que la movilidad se comprende como un fenómeno sociotécnico atravesado por tensiones de equidad, sostenibilidad y gobernanza, más que como un simple problema de infraestructura o de eficiencia técnica (de Sousa Santos, 2018; Morin, 2008; Sheller, 2018).

La lectura de los resultados desde la epistemología de la complejidad refuerza que la movilidad solo puede gobernarse si se vuelve inteligible para actores diversos y si la participación tiene efectos reales sobre el diseño y la operación del sistema. En este sentido, la participación con alfabetización cívicoambiental funciona como infraestructura cognitiva que conecta saberes técnicos con experiencias territoriales heterogéneas y habilita decisiones informadas, seguimiento social y correcciones públicas oportunas (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025d). De manera complementaria, el urbanismo transdisciplinario aporta una vía metodológica para traducir esa complejidad en políticas situadas mediante arreglos estables de coproducción, como laboratorios urbanos, observatorios e investigación-acción, que articulan investigación, gestión y comunidad en ciclos iterativos de diagnóstico, experimentación y evaluación (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025c). Esta doble capa epistémica y metodológica dota de espesor político y pedagógico a la sostenibilidad.

Los hallazgos también evidencian que la movilidad urbana sostenible debe concebirse como un entramado de dimensiones interdependientes. La equidad social y la sostenibilidad ambiental emergen como categorías prioritarias, acompañadas por la innovación tecnológica y la gobernanza participativa. Estas dimensiones, lejos de ser compartimentos aislados, se articulan en un marco complejo que exige políticas integradas y procesos de planificación inclusivos (Lucas & Jones, 2019b; UN-Habitat, 2022). De esta manera, la movilidad sostenible se reafirma como un campo en disputa donde convergen

intereses técnicos, sociales y políticos, y en el que las decisiones deben orientarse hacia la justicia espacial y la resiliencia urbana. Cumpliendo con la orientación epistémico-cualitativa del estudio, los resultados ofrecen una base conceptual robusta que permite interpretar y guiar prácticas de movilidad en entornos urbanos diversos.

Finalmente, el estudio reconoce sus limitaciones al ser de carácter documental y conceptual, lo que abre la necesidad de futuros trabajos empíricos que pongan a prueba las categorías aquí propuestas en contextos específicos del Sur Global. No obstante, la principal contribución de esta investigación radica en haber formulado un marco analítico crítico y situado, que trasciende los enfoques eurocéntricos y otorga legitimidad a conocimientos y prácticas locales. Con ello, se aporta una herramienta reflexiva que puede ser utilizada tanto en el ámbito académico como en la formulación de políticas urbanas, orientando procesos hacia ciudades más justas, resilientes y sostenibles (Oviedo & Guzmán, 2020; Rodríguez-Vives et al., 2025). Este cierre reafirma que el camino hacia una movilidad urbana sostenible pasa por el reconocimiento de la pluralidad epistémica y por la construcción de soluciones que integren complejidad, justicia y participación social.

Las implicaciones prácticas derivan de esa arquitectura epistémica. Para construir políticas transferibles sin perder sensibilidad al contexto, se requieren instituciones que aprendan con el territorio y no solo sobre el territorio, con dispositivos de coproducción que garanticen continuidad, transparencia y evaluación pública de resultados (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025c). Ello supone reconocer las controversias como insumos de diseño y asegurar que la participación deje de ser consulta ritualizada para convertirse en procedimiento vinculante, sostenido por programas de alfabetización cívicoambiental y por métricas de justicia espacial que orienten decisiones bajo incertidumbre (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025d). Con este andamiaje, la innovación tecnológica se integra como medio al servicio de la equidad y la resiliencia, mientras la gobernanza participativa gana legitimidad y eficacia, habilitando aprendizajes

iterativos que fortalecen la capacidad de respuesta de las ciudades del Sur Global.

De forma complementaria, investigaciones recientes han mostrado que la movilidad activa y la micromovilidad pueden convertirse en pilares de justicia espacial y habitabilidad en ciudades intermedias, mientras que el urbanismo táctico ofrece un lenguaje de experimentación ciudadana que fortalece la gobernanza colaborativa y la resiliencia urbana (Oporto Berrios & Oporto Rosso, 2025a, 2025b). Estos aportes confirman que el Sur Global no solo adapta modelos, sino que genera innovaciones propias capaces de enriquecer los debates internacionales sobre sostenibilidad urbana.

Para traducir la proximidad en justicia espacial verificable, las políticas de movilidad deben institucionalizar dispositivos de aprendizaje público y gobernanza flexible, capaces de vincular participación con toma de decisiones y con seguimiento de metas. La evidencia comparada confirma que, donde la movilidad activa y la micromovilidad integran criterios de seguridad, intermodalidad y uso equitativo del espacio, emergen beneficios ambientales y sociales persistentes. Este encuadre legitima priorizar inversiones en acupunturas de proximidad, instrumentos de alfabetización cívicoambiental y protocolos de evaluación pública, con métricas que articulen accesibilidad, seguridad y reducción de emisiones. Así, el Sur Global fortalece su papel propositivo en la agenda internacional, desplazando la imitación de modelos por una racionalidad práctica situada, iterativa y socialmente coautorizada para gobernar sistemas de movilidad complejos en escenarios de incertidumbre (Oporto Berrios, 2025).

REFERENCIAS

- Balbim, R., & Chein, F. (2019). Forty years of Curitiba's urban planning: Sustainable development lessons. *Urban Science*, 3(2), 45. <https://doi.org/10.3390/urbansci3020045>
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73-80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- Banister, D. (2021). Sustainable urban mobility: A new vision for planning and

- policy. *Transport Reviews*, 41(2), 147-164. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1885448>
- Barthélemy, M. (2011). Spatial networks. *Physics Reports*, 499(1-3), 1-101. <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2010.11.002>
- Batty, M. (2013). *The new science of cities*. MIT Press
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481-518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>
- Beirão, G., & Cabral, P. (2022). Data-driven approaches for urban mobility planning. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 138, 103616. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2022.103616>
- Bibri, S. E. (2020). On the social shaping dimensions of smart sustainable cities: A study in science, technology, and innovation policy. *Environmental Science & Policy*, 114, 324-333. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.09.020>
- Castillo, E., & Vásquez, M. L. (2003). El rigor metodológico en la investigación cualitativa. *Colombia Médica*, 34(3), 164-167. <https://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/1007>
- Cervero, R. (1998). *The transit metropolis: A global inquiry*. Island Press
- Coutinho-Rodrigues, J., & Silva, C. (2022). Toward resilient and equitable urban mobility: Evidence-based planning. *Journal of Transport Geography*, 99, 103283. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2022.103283>
- de Sousa Santos, B. (2018). *Epistemologies of the south: Justice against epistemicide*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315634876>
- De Vos, J., Schwanen, T., Van Acker, V., & Witlox, F. (2018). How much does transport contribute to man-made particulate pollution? A study in the city of Amsterdam. *Transportation Research Part D*, 62, 1-11
- Firnkorn, J., & Müller, M. (2015). Selling mobility instead of cars: New business strategies of automakers and the impact on private vehicle holding. *Business Strategy and the Environment*, 24(2), 101-117. <https://doi.org/10.1002/bse.1824>
- Geels, F. W. (2012). A socio-technical analysis of low-carbon transitions: Introducing the multi-level perspective into transport studies. *Journal of Transport Geography*, 24, 471-482. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.021>
- Geels, F. W. (2018). Socio-technical transitions to sustainability: A review of criticisms and elaborations of the multi-level perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 31, 38-47. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.12.005>
- Gemeente Amsterdam. (2023). *Long-term bicycle plan 2017-2022* (versión web 2023). https://bikecity.amsterdam.nl/wp-content/uploads/2023/11/Long-term Bicycle Plan 2017-2022_web.pdf
- Healey, P. (1997). *Collaborative planning: Shaping places in fragmented societies*. Macmillan
- Jabareen, Y. (2009). Building a conceptual framework: Philosophy, definitions, and procedure. *International Journal of Qualitative Methods*, 8(4), 49-62. <https://doi.org/10.1177/160940690900800406>
- Kamargianni, M., Li, W., Matyas, M., & Schäfer, A. (2016). A critical review of new mobility services for urban transport. *Transportation Research Procedia*, 14, 3294-3303. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.277>
- Lang, N., Hagenmaier, M., Smilkstins, A., Sackmann, S., Boutenko, V., Sargeant, R., Benatti, E., & Wahl, J. (2024, noviembre). *Moving millions: A recipe to make urban mobility work*. Boston Consulting Group.

<https://web-assets.bcg.com/60/ca/c8b42360472cb364aef4cd20329f/bcg-moving-millions-a-recipe-to-make-urban-mobility-work-nov-2024.pdf>

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publications

Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*, 20, 105-113. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.01.013>

Lucas, K., & Jones, P. (2019a). Social equity and transport: Challenging assumptions in accessibility planning. *Journal of Transport Geography*, 74, 406-414. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.12.007>

Lucas, K., & Jones, P. (2019b). Social impacts and equity issues in transport: An introduction. *Journal of Transport Geography*, 81, 102529. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.102529>

Macal, C. M., & North, M. J. (2010). Tutorial on agent-based modelling and simulation. *Journal of Simulation*, 4(3), 151-162. <https://doi.org/10.1057/jos.2010.3>

Marsden, G., & Reardon, L. (2017). Questions of governance: Rethinking the study of transportation policy. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 101, 238-251. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.05.002>

Morin, E. (2008). *On complexity*. Hampton Press

Oliver Wyman Forum. (2024). *Urban Mobility Readiness Index 2024: City rankings*. <https://www.oliverwymanforum.com/mobility/urban-mobility-readiness-index/ranking.html>

Opitz, D., Graells-Garrido, E., Arriagada, J., Rivas, M., & Meza, N. (2024). E-scooter effects on public transport demand: A case study in Santiago, Chile [Preprint]. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2409.17814>

Oporto Berrios, J. I. (2025). Reconfiguring the city from complexity: Mobility, education and sustainability in urban transformation. *International Journal of Educational Practices and Engineering*, 2(5). <https://doi.org/10.70504/ijepe.v2i5.15554>

Oporto Berrios, J. I., & Oporto Rosso, S. M. (2025a). Movilidad activa y micromovilidad: Desafíos para la ciudad de 15 minutos en ciudades intermedias. *Revista O Universo Observável*, 2(9). <https://doi.org/10.69720/29660599.2025.000184>

Oporto Berrios, J. I., & Oporto Rosso, S. M. (2025b). Urbanismo táctico en la transición de ciudades intermedias a modelos de ciudad de 15 minutos. *Revista O Universo Observável*, 2(9). <https://doi.org/10.69720/29660599.2025.000183>

Oporto, Berrios, J. I., & Oporto Rosso, S. M. (2025c). Urbanismo transdisciplinario en América Latina: Reimaginar la ciudad habitable desde la complejidad. *Revista O Universo Observável*, 2(10). <https://doi.org/10.69720/29660599.2025.000196>

Oporto, Berrios, J. I., & Oporto Rosso, S. M. (2025d). Pensamiento complejo y participación ciudadana en la gobernanza de la movilidad urbana sostenible. *Revista O Universo Observável*, 2(10). <https://doi.org/10.69720/29660599.2025.000197>

Ortúzar, J. de D., & Willumsen, L. G. (2011). *Modeling transport* (4th ed.). Wiley

Oviedo, D., & Guzmán, L. A. (2020). Towards a socially just urban transport agenda for Latin America: Contributions from social and transport justice. *Transport Policy*, 90, 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.02.005>

Pawelczyk, M., Klimek, M., Skowronek, M., & Sterna, Ł. (2023). Governance challenges in data-driven urban transport systems. *Government Information Quarterly*, 40(1), 101712. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2022.101712>

Pereira, R. H. M., Schwanen, T., & Banister, D. (2017). Distributive justice and equity in transportation. *Transport Reviews*, 37(2), 170-191. <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1257660>

- Pojani, D., & Stead, D. (2017). The urban transport crisis in emerging economies. *Transport Reviews*, 37(1), 1-4. <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1242007>
- Rodríguez-Vives, M., Bocarejo, J. P., & Moncada, L. (2025). Evaluating the impact of cable cars on mobility and social inclusion in Bogotá. *Journal of Transport Geography*, 119, 103816. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2025.103816>
- Seyfang, G., & Smith, A. (2007). *Grassroots innovations for sustainable development: Towards a new research and policy agenda*. *Environmental Politics*, 16(4), 584–603. <https://doi.org/10.1080/09644010701419121>
- Shaheen, S., Cohen, A., & Zohdy, I. (2018). Shared mobility: Current practices and guiding principles. *Sustainability*, 10(4), 1098. <https://doi.org/10.3390/su10041098>
- Shaheen, S., Cohen, A., & Zohdy, I. (2019). Smart mobility and sustainability: Opportunities and challenges. *Transportation Research Record*, 2673(4), 970-982. <https://doi.org/10.1177/0361198119851703>
- Sheller, M. (2018). *Mobility justice: The politics of movement in an age of extremes*. Verso.
- Sheller, M., & Urry, J. (2006). The new mobilities paradigm. *Environment and Planning A*, 38(2), 207-226. <https://doi.org/10.1068/a37268>
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications
- UN-Habitat. (2022). *World Cities Report 2022: Envisaging the future of cities*. <https://unhabitat.org/wcr>
- Van Oort, N., Cats, O., & Hoogendoorn, S. (2021). Digital twins for traffic management and planning: Review and future directions. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 12, 100475. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100475>
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: Updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 52(5), 546–553. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>