

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE
MAGÍSTER EN URBANISMO CON MENCIÓN EN
PROYECTOS URBANOS
CON ENFOQUE AL CAMBIO CLIMÁTICO

TÍTULO

Análisis de las estrategias de ciclo inclusión implementadas en
Bogotá, Colombia y Santiago de Chile como alternativa de
movilidad sostenible

Volumen I

Trabajo de Titulación

JOCELYN GISSELL DE MERA ALAVA

DIRECTOR/A: ELISA PUGA CEVALLOS

MANTA – ECUADOR
2023

Dedicatoria

En primer lugar, dedico este logro a Dios, fuente de fortaleza y guía constante en mi travesía académica. A mis padres, agradezco su amor incondicional y sacrificios que hicieron posible este camino. A mi hermana, inspiración constante, por su apoyo y aliento. A mi director de tesis, agradezco su sabia orientación y paciencia. A mis amigos, cuya amistad ha sido un sostén invaluable. A la universidad, por proporcionar los recursos y el ambiente propicio. A todas las personas que contribuyeron, mi más sincero agradecimiento. Este logro es también de ustedes. Gracias por ser parte fundamental de este viaje.

Agradecimiento

Expreso profundo agradecimiento a Dios por brindar fortaleza e inspiración en este desafiante recorrido académico. Agradezco a mi madre, padre y hermana por ser mi motor, agradecido por su amor incondicional, paciencia y comprensión diaria. Reconozco a mi directora de tesis, Elisa Puga Cevallos, por su orientación sabia y apoyo vital para este trabajo. Agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y su Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes por recursos y ambiente propicios. Mi sincero agradecimiento a todos quienes contribuyeron al trabajo, su respaldo fue invaluable. Por último, reconozco a quienes inspiraron mi trabajo de titulación.

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
PROBLEMÁTICA Y ESTADO DEL ARTE	9
METODOLOGÍA.....	19
RESULTADOS.....	23
Bogotá	23
a) <i>Política y planes.....</i>	<i>24</i>
b) <i>Infraestructura</i>	<i>25</i>
c) <i>Promoción</i>	<i>25</i>
d) <i>Siniestros de tránsito</i>	<i>27</i>
Santiago de Chile.....	27
a) <i>Política y planes.....</i>	<i>28</i>
e) <i>Infraestructura</i>	<i>29</i>
f) <i>Promoción</i>	<i>31</i>
g) <i>Siniestros de tránsito</i>	<i>32</i>
DISCUSIÓN.....	32
CONCLUSIONES.....	36
BIBLIOGRAFÍA.....	40
INDICE DE TABLAS	47
INDICE DE FIGURAS.....	48
INDICE DE ANEXOS.....	48

RESUMEN

El estudio se enfoca en las estrategias de ciclo inclusión implementadas en ciudades latinoamericanas, especialmente en Bogotá, Colombia, y Santiago de Chile para gestionar los desafíos de la movilidad urbana. Se investigan las políticas y planes, la construcción de infraestructura, y las acciones de promoción ejecutadas por estas ciudades con el objetivo principal de impulsar el uso de la bicicleta como una opción sostenible en la movilidad urbana, en respuesta a la necesidad de contrarrestar los efectos negativos de la movilidad motorizada en el medio ambiente. El estudio se realizó a través de una metodología cualitativa de carácter descriptivo, que involucró la revisión exhaustiva de fuentes secundarias, tanto públicas como privadas y de la sociedad civil. La investigación presenta desde un análisis comparativo centrado en Bogotá y Santiago, las estrategias, desafíos y lecciones aprendidas en la promoción del ciclismo sostenible. Se destaca la continuidad de las políticas y los planes como mecanismos que ha convertido a estas dos ciudades, en referentes latinoamericanos del ciclismo urbano.

Los resultados del estudio muestran el liderazgo de Bogotá en la promoción del ciclismo urbano gracias al incremento notable de los desplazamientos en bicicleta y la expansión de la red de ciclovías. Asimismo, Santiago ha implementado iniciativas para fomentar el uso de la bicicleta, evidenciándose un crecimiento en la infraestructura ciclística. Los desafíos identificados incluyen la necesidad de infraestructura y legislación adecuadas, así como la implementación de procesos sostenidos a largo plazo. Se enfatiza en el potencial de priorizar el uso de modos de transporte sostenibles como la bicicleta, y se resalta la importancia de la ciclo-infraestructura como un elemento fundamental en su promoción. Además, se destaca la importancia de contar con políticas integrales que apoyen el desarrollo del ciclismo urbano y se aspira a contribuir al conocimiento sobre la implementación de estrategias ciclo-inclusivas en ciudades latinoamericanas, ofreciendo perspectivas valiosas para aquellas que buscan promover el ciclismo como alternativa de movilidad sostenible y generar un impacto positivo en la movilidad urbana.

Palabras clave: movilidad urbana, infraestructura ciclista, bicicleta, transporte sostenible.

ABSTRACT

The study focuses on the inclusive cycling strategies implemented in Latin American cities, especially in Bogotá, Colombia, and Santiago de Chile, to manage the challenges of urban mobility. The policies and plans, infrastructure construction, and promotional actions carried out by these cities are investigated with the main objective of promoting the use of bicycles as a sustainable option in urban mobility, in response to the need to counteract the negative effects of motorized mobility on the environment. The study was conducted through a descriptive qualitative methodology, which involved the thorough review of secondary sources, both public and private, as well as civil society. The research presents, from a comparative analysis focused on Bogotá and Santiago, the strategies, challenges, and lessons learned in the promotion of sustainable cycling. The continuity of policies and plans is highlighted as mechanisms that have made these two cities, Latin American benchmarks for urban cycling.

The results of the study show Bogotá's leadership in promoting urban cycling thanks to the significant increase in bicycle trips and the expansion of the cycle path network. Likewise, Santiago has implemented initiatives to promote bicycle use, with evidence of growth in cycling infrastructure. Identified challenges include the need for adequate infrastructure and legislation, as well as the implementation of sustained long-term processes. Emphasis is placed on the potential of prioritizing the use of sustainable transportation modes such as bicycles, and the importance of cycle infrastructure as a fundamental element in its promotion is highlighted. Furthermore, the importance of having comprehensive policies supporting the development of urban cycling is highlighted, aiming to contribute to knowledge about the implementation of cycle-inclusive strategies in Latin American cities, offering valuable insights for those seeking to promote cycling as a sustainable mobility alternative and generate a positive impact on urban mobility.

Keywords: urban mobility, cycling infrastructure, bicycle, sustainable transportation.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las ciudades se enfrentan a desafíos críticos inherentes a la movilidad urbana, debido a la necesidad de hallar alternativas sostenibles que contrarresten los impactos negativos de la movilidad motorizada en el medio ambiente. Esta necesidad motivó el desarrollo del presente estudio, el cual examina las estrategias implementadas para desarrollar infraestructuras ciclistas en dos ciudades latinoamericanas: Bogotá en Colombia, y Santiago de Chile. La premisa central es identificar cuáles han sido las medidas implementadas para fomentar el uso de la bicicleta como una alternativa sostenible y eficaz en la movilidad urbana de estas ciudades. Se toma como punto de partida el potencial de la bicicleta para mitigar la huella ambiental generada por los medios de transporte convencionales.

El sector transporte, especialmente la movilidad motorizada, es uno de los principales contribuyentes de gases de efecto invernadero según los datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 2023). De hecho, en el periodo comprendido entre 1990 y 2019 se observó un aumento del 33% en el porcentaje de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de este sector. No obstante, en el año 2020, el porcentaje de estos gases disminuyó en un 18,6% en comparación con 2019 debido a las circunstancias excepcionales generadas por la pandemia de COVID-19 (EEA, 2023).

Según la Comisión Europea, la movilidad urbana sostenible es aquella que se centra en satisfacer las necesidades de las personas minimizando los impactos negativos en la sociedad, la economía y el ambiente (EC, 2004). Dentro de las externalidades negativas que se derivan de ella, se puede mencionar la contaminación ambiental y sonora, siniestros de tránsito, congestión, estrés, entre otros. En respuesta a esta problemática, la movilidad sostenible se presenta como una necesidad apremiante, y la bicicleta, como medio activo y eficiente, se consolida como una herramienta clave en la transformación hacia una movilidad más sostenible y respetuosa con el entorno. (EC, 2004).

La pirámide de movilidad establece una jerarquía que destaca la importancia de priorizar los modos de transporte más sostenibles, otorgando especial atención a peatones y ciclistas, dado que representan las opciones menos contaminantes y

los usuarios más vulnerables dentro del panorama de la movilidad urbana. En este contexto, la micromovilidad, en constante evolución, se presenta como una opción que no solo puede aumentar la seguridad, sino también generar un cambio modal positivo en la movilidad urbana. Según este principio, se destaca la necesidad de colocar en la base de la pirámide invertida los modos de transporte más sostenibles (Municipalidad de Lima, 2017). No obstante, promover el ciclismo urbano, implica varios desafíos para las ciudades, no solo en términos de infraestructura o legislación, sino también en función de la necesidad de contar con procesos sostenidos a largo plazo.

La bicicleta es considerada un vehículo de tracción humana eficiente y de bajo impacto. Se destaca como un medio activo esencial en la movilidad urbana sostenible pues depende principalmente de la energía humana para desplazarse o, gracias al desarrollo tecnológico de los últimos años, de energía eléctrica. Dentro de los beneficios de este medio de transporte para entornos urbanos se puede mencionar que se destaca por ser una opción de movilidad que promueve la democracia, equidad, sostenibilidad y salud (Ministerio de la Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Chile, 2015). Para facilitar y motivar los viajes en bicicleta se trabaja desde la perspectiva de la ciclo-inclusión, la cual busca hacer de la bicicleta un medio de transporte seguro y cómodo para todos. En este contexto, la ciclo-infraestructura, definida como la combinación de vías para la circulación exclusiva o preferente de ciclistas, es un elemento clave en la promoción del ciclismo como una opción viable y sostenible (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo & Interface for Cycling Expertise, 2011b). Pero no son las únicas medidas necesarias para incrementar el número de usuarios y construir ciudades amigables con la bicicleta.

Estos desafíos también son evidentes en Latinoamérica, dónde Bogotá se distingue como una ciudad pionera en la promoción de la movilidad sostenible en bicicleta. En 2015 los viajes en bicicleta representaban el 5% del total de viajes, además, la ciudad contaba con una red de ciclovías de 392 km (BID, 2015), lo que generó 611,472 viajes diarios en bicicleta. Para el 2023, según la "Encuesta de movilidad", el 70% de los viajes eran sostenibles, con un 11% en bicicleta y una red

de ciclovías expandida a 630 km (Gestión Territorial Bogotá, 2023), incrementando a 886,655 viajes diarios en bicicleta (Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, 2023). En contraste, en Santiago de Chile, otro líder latinoamericano, los viajes en bicicleta representaban el 3% del total, y la ciudad cuenta con 236 km de ciclovías, generando 510,569 viajes diarios (BID, 2015). En 2021, el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones informó que Santiago había aumentado a 752,82 km su infraestructura ciclística. Estos datos son el reflejo de iniciativas implementadas en estas ciudades para fomentar el uso de la bicicleta.

Este estudio se basa en una metodología de investigación descriptiva cualitativa. Para ello, se llevó a cabo una exhaustiva revisión bibliográfica y de antecedentes, recurriendo a fuentes secundarias de naturaleza pública, privada y de la sociedad civil. Estas fuentes sentaron las bases teóricas del estudio, proporcionando una comprensión profunda de los conceptos clave y las mejores prácticas en el ámbito de la movilidad sostenible. A través de la fase de análisis comparativo, se analizaron específicamente los casos de Bogotá y Santiago de Chile, identificando estrategias, desafíos y lecciones aprendidas en su búsqueda por fomentar el ciclismo como una alternativa de movilidad sostenible. La investigación no solo busca entender el área de infraestructura, sino también resalta las política y planes como un componente crucial en la promoción efectiva del ciclismo.

Por ende, este estudio examina de manera detallada las estrategias específicas adoptadas por estas ciudades en su constante esfuerzo por posicionar al ciclismo como una alternativa sostenible en sus sistemas de movilidad. En última instancia, aspira a contribuir significativamente al conocimiento sobre la implementación de estrategias ciclo-inclusivas en ciudades latinoamericanas, ofreciendo valiosas perspectivas para otras ciudades que buscan impulsar el ciclismo como una opción de movilidad sostenible y promover así un cambio positivo.

PROBLEMÁTICA Y ESTADO DEL ARTE

Desde la ratificación del Protocolo de Kyoto en 1997, la movilidad motorizada ha sido identificada como un factor generador de externalidades que afectan al medio ambiente, principalmente debido a la quema de combustibles fósiles, siendo este la principal fuente de energía (Naciones Unidas, 1997). En el año 2010, más del 60% del petróleo utilizado a nivel global fue destinado a la industria del transporte (WEC, 2011). En este contexto, Timperley (2023) refuerza esta perspectiva al señalar que el sector del transporte desempeñó un papel preponderante, representando aproximadamente el 60% de los 100 millones de barriles consumidos diariamente en todo el mundo. Según los datos proporcionados por la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 2023), las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes del sector del transporte experimentaron un aumento del 33% entre 1990 y 2019.

De acuerdo con las estadísticas e indicadores energéticos agregados de América Latina, el Caribe y el mundo proporcionados por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) en (2023), el balance energético del año 2022 revela que el 52% del 33% de la oferta total de petróleo a nivel mundial se destina al consumo final. Dentro de este consumo final, el sector del transporte representa el 39%, como se visualiza en la Ilustración 1.

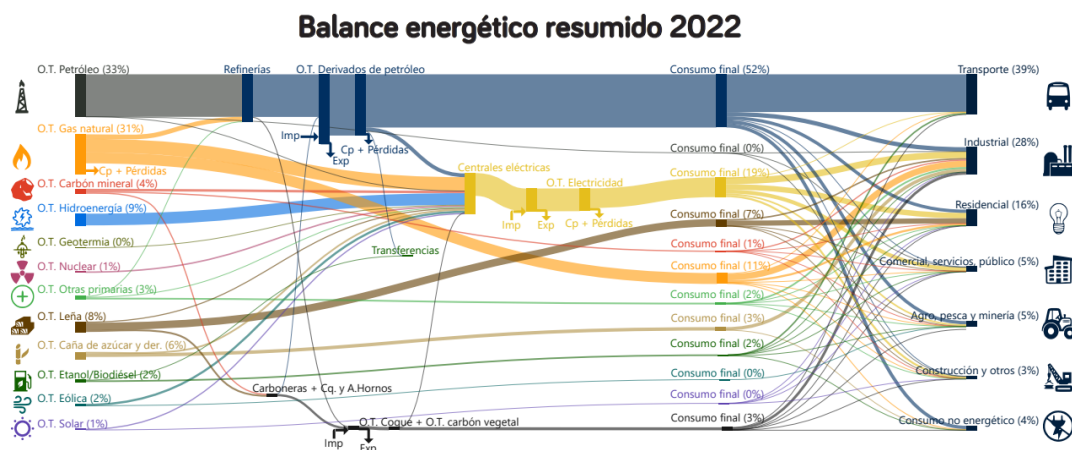


Ilustración 1. Balance energético resumido 2022.
Fuente: (Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

En este contexto, la movilidad urbana, entendida como la capacidad de desplazar individuos y mercancías en entornos urbanos, independientemente del

medio utilizado, ya sea caminando, en transporte público, automóvil, bicicleta, entre otros, ha sido objeto de creciente atención debido a sus impactos económicos, sociales y ambientales (Torres, 2014). Como señala Torres (2014), "la movilidad no es un fin en sí misma, sino un medio de llegar a un destino". Esta afirmación resalta la importancia de reconsiderar la movilidad como parte integral de un proceso más amplio, subrayando su papel como instrumento para alcanzar objetivos específicos.

Movilidad urbana sostenible

Se han desarrollado diversos conceptos acerca de la Movilidad Urbana Sostenible (MUS), entre los cuales se ha considerado describir algunas de estas concepciones debido a que gozan de aceptación y reconocimiento en diferentes partes del mundo. En 2004, la Comisión Europea estableció la definición de movilidad sostenible en el marco de su estrategia temática sobre el entorno urbano (EC, 2004). Según esta entidad, la movilidad urbana sostenible se enfoca en satisfacer las necesidades de las personas mientras se minimizan los impactos negativos en la sociedad, la economía y el ambiente. Esto se logra mediante ciudades compactas y más densas que priorizan el transporte colectivo sobre el individual, integrando diversos sistemas de transporte y reduciendo el consumo de recursos naturales no renovables para mejorar la calidad de vida (CAF, 2011; ITDP & Centro Eure, 2012; MUSAL, 2014).

Según Lizárraga, debería definirse a la movilidad sostenible:

En función de la existencia de un sistema y de unos patrones de transporte capaces de proporcionar los medios y oportunidades para cubrir las necesidades económicas, ambientales y sociales, eficiente y equitativamente, evitando los innecesarios impactos negativos y sus costes asociados (Lizárraga, 2006, p. 20).

Por su parte, Banister (2008) propone un paradigma de movilidad sostenible que se enfoca en cuatro elementos esenciales para lograr una transformación eficiente y sostenible en el transporte. En primer lugar, resalta la importancia de optimizar el uso de la tecnología, fomentando la inversión en modos de transporte

eficientes y vehículos respetuosos con el medio ambiente. Asimismo, la regulación y fijación de precios buscan reflejar los costos externos en los viajes, fomentando la gestión de la demanda y promoviendo vehículos eficientes. La integración del desarrollo del uso de la tierra busca respaldar distancias de viaje más cortas para reducir la dependencia del automóvil. Por último, considera crucial la información personalizada, haciendo hincapié en la aceptabilidad, para impulsar la movilidad sostenible.

Pirámide inversa de la movilidad sostenible

En el marco de la búsqueda de soluciones para una movilidad urbana más sostenible, el concepto de la pirámide inversa de la movilidad sostenible emerge como una herramienta esencial. Esta propuesta, respaldada por el Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP México), la Interface for Cycling Expertise (I-CE) y otras entidades, establece una jerarquía que prioriza a los usuarios de las vías urbanas. En este apartado, exploraremos las conceptualizaciones y principios fundamentales de esta pirámide invertida, analizando su impacto en la concepción y planificación de las ciudades.

Según el Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP México) y la Interface for Cycling Expertise (I-CE), la priorización de los usuarios de las vías es esencial, ya que determina la configuración de las ciudades. En términos de equidad, el IPTD México & I-CE (2011a) establece una jerarquía que coloca en la cima a los peatones, especialmente aquellos con necesidades especiales, seguidos por ciclistas, usuarios de transporte público, usuarios de transporte en general y, finalmente, usuarios de transporte particular automotor.

Según el IPTD de México (2013), la pirámide de jerarquía de la movilidad urbana se presenta como una representación visual que ilustra la deseabilidad en el uso de diferentes medios de transporte en una ciudad. Esta estructura consta de cinco niveles, cada uno asignado a un medio de transporte específico, indicando su posición tanto en términos de prioridad de paso como en relación con la sostenibilidad y las políticas de inversión en infraestructuras públicas.

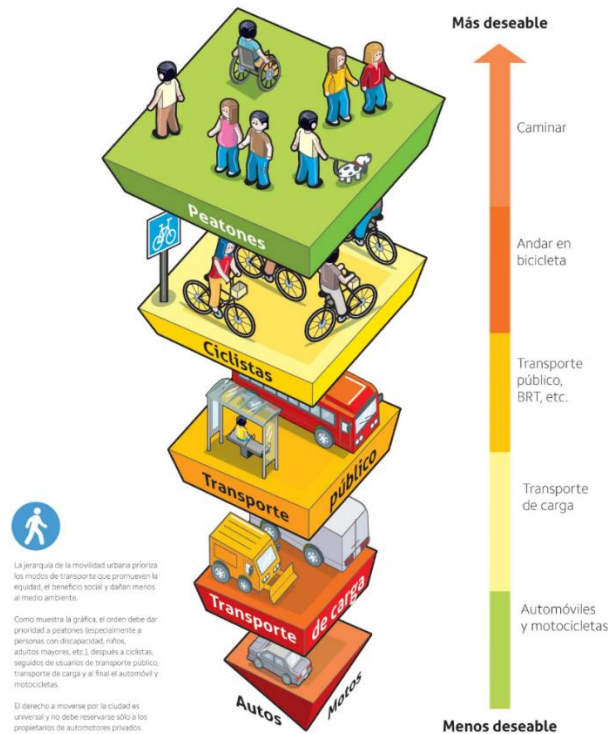


Ilustración 2. Pirámide de jerarquía de la movilidad urbana
 Fuente: (Instituto de Política para el Transporte y el Desarrollo de México, 2013)

La estructura de la pirámide sigue una disposición descendente, donde en la cima se encuentra el medio de transporte menos impactante para el medio ambiente y aquel que recibe la máxima preferencia en términos de paso e inversión gubernamental. Cada nivel subsiguiente indica la jerarquía de preferencia vial en comparación con los demás medios de transporte. En este contexto, la pirámide refleja no solo las decisiones de movilidad, sino también las consideraciones ambientales y las políticas de inversión que guían el desarrollo de infraestructuras públicas en el ámbito urbano, según las especificaciones proporcionadas por el IPTD de México (2013).

La figura conocida como la pirámide de modos, según la Municipalidad de Lima (2017), ha sido empleada durante mucho tiempo para establecer la jerarquía de prioridades en los distintos modos de transporte. Ello significa que aquellos con mayores consumos de energía, velocidades más altas y mayores impactos deben conceder preferencia a los más vulnerables y sostenibles. De acuerdo con este principio, se resalta la importancia de priorizar los modos de transporte más sostenibles, situándolos en la base de la pirámide invertida. Dentro de esta

clasificación, se enfatiza que los peatones deben tener la máxima prioridad, seguidos por los ciclistas. La secuencia jerárquica continúa con los modos motorizados, diferenciando entre públicos y privados, pero siempre subrayando la relevancia de privilegiar los modos no motorizados en la planificación y toma de decisiones relacionadas con la movilidad urbana.

En este contexto, se propone priorizar los modos de transporte que son menos contaminantes, consumen menos energía y presentan menor riesgo, como lo son la caminata del peatón y la bicicleta. Esta reorganización conceptual debe reflejarse también en la prioridad asignada en las vías, donde se establece que el peatón debe tener siempre precedencia sobre otros modos de transporte, mientras que la bicicleta ocuparía el segundo lugar (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016).

Micromovilidad

En el tejido dinámico de la movilidad urbana, la bicicleta se erige como un pilar fundamental de la micromovilidad, un concepto expansivo que abarca una diversidad de vehículos ligeros en constante evolución. A través de las conceptualizaciones presentadas en este apartado, se explora la interconexión intrínseca entre la bicicleta y la micromovilidad, destacando cómo estos elementos se entrelazan en la transformación de las ciudades hacia modelos más sostenibles y equitativos.

Según el informe "Micromovilidad y movilidad urbana sostenible (Dans & Seisdedos, 2021)", la micromovilidad se presenta como un término ambiguo que describe una extensa y evolutiva gama de vehículos ligeros que cada vez más ocupan las calles urbanas. No limitándose a recientes empresas de alquiler de bicicletas y patinetes, este concepto abarca invenciones más antiguas como las bicicletas y patinetes convencionales.

El mismo informe resalta que la micromovilidad tiene el potencial de incrementar la seguridad en la movilidad urbana al reducir el número de desplazamientos en coche (Dans & Seisdedos, 2021). Además, subraya que la

micromovilidad genera un cambio modal positivo, capturando desplazamientos motorizados sin canibalizar, sino complementando, el uso peatonal o el transporte público (Dans & Seisdedos, 2021).

En el año 2023, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador describe a la micromovilidad como la inclusión de “todos los vehículos y servicios ligeros, lentos y limpios que pueden circular en ciclo-infraestructura”(MTOPE, 2023, p. 9). Esta definición amplia abarca desde la movilidad activa hasta formas más pasivas como las patinetas eléctricas, destacando la importancia de la diversidad de vehículos y la necesidad de regulaciones para garantizar seguridad y valor para la sociedad.

El informe "Safe Micromobility", define “la micromovilidad como el uso de microvehículos con un peso máximo de 350 kilogramos y una velocidad no superior a 45 km/h” (International Transport Forum & Corporate Partnership Board, 2019, p. 14). Esta definición busca controlar la energía cinética del vehículo, reduciendo el riesgo de lesiones graves o fatales e incluyendo vehículos impulsados por humanos y asistidos eléctricamente. La bicicleta, al ser el vehículo más pequeño en muchas clasificaciones, destaca como parte fundamental de la micromovilidad.

La inclusión de la movilidad activa y la micromovilidad en la planificación urbana, según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador en 2023, puede contribuir a la equidad social al impulsar un diseño de infraestructura vial que considera a personas de diversas edades, habilidades físicas y niveles socioeconómicos (MTOPE, 2023).

El mismo ministerio en 2023 define la "movilidad activa" como toda forma de movilidad en la que se realiza alguna actividad física significativa, incluyendo caminar, andar en bicicleta o en patineta, es decir, medios que no tienen propulsión de ningún tipo (MTOPE, 2023, p. 9).

Beneficios de la movilidad en bicicleta

En el horizonte de la movilidad contemporánea, la bicicleta emerge como un componente esencial en la búsqueda de soluciones sostenibles y eficientes. En este

apartado, exploraremos las conceptualizaciones clave que delinear los beneficios asociados al fomento de la movilidad en bicicleta. Desde la perspectiva del Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (IPTD) & Interface for Cycling Expertise (I-CE) (2011) hasta las evaluaciones del Ministerio de Transporte de Colombia (2016), cada definición destaca los aspectos multifacéticos que convierten a la bicicleta en una opción integral y respetuosa del medio ambiente.

Según el IPTD & I-CE (2011a), promover el uso de la bicicleta se presenta como un desafío y, sobre todo, como una significativa oportunidad. Este enfoque se complementa con la descripción de la bicicleta como una herramienta que revitaliza el entorno, demandando recursos financieros comparativamente bajos y reduciendo las externalidades del transporte automotor. El "Manual Ciclo Ciudades" aporta una perspectiva integral de los beneficios, resaltando la eficiencia en la movilidad, la integración social, la seguridad vial, la mejora en la salud y el impacto ambiental positivo al cambiar del transporte motorizado a la bicicleta (IPTD & I-CE , 2011a).

El Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (IPTD) & Interface for Cycling Expertise (I-CE) (2011b), define “La bicicleta es un vehículo de tracción humana a pedales, de bajo costo en su adquisición y mantenimiento, altamente eficiente en el consumo de energía y de bajo impacto por el espacio que requiere para circular y estacionarse” (p. 18).

Según el Ministerio de Transporte de Colombia (2016), la bicicleta demuestra ser altamente eficaz como modalidad de transporte en cuanto a la utilización del espacio, el consumo de energía y la velocidad media, especialmente para recorridos de distancias cortas y medias.

Ciclo-inclusión

La noción de "Ciclo-inclusión" se erige como un paradigma fundamental en la configuración de ciudades que promueven la bicicleta como un medio de transporte seguro y accesible para todas las personas, independientemente de su edad o habilidades. En este apartado, exploraremos las conceptualizaciones de ciclo-inclusión respaldadas por diversas instituciones, como el Ministerio de

Transporte de Colombia, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y la Municipalidad de Lima.

Una ciudad ciclo-inclusiva es aquella donde la bicicleta se convierte en un medio de transporte seguro y cómodo para todos, independientemente de su edad o habilidades. Este entorno urbano favorece la sostenibilidad al asegurar vías accesibles y una infraestructura adecuada. Este enfoque no solo promueve la salud y el bienestar de los habitantes, sino que también contribuye a la reducción de la congestión vehicular y a la creación de comunidades más sostenibles (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016).

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (2015) la política ciclo-inclusiva es aquella que busca integrar el uso de la bicicleta en la red de transporte, garantizando condiciones seguras y eficientes. Este enfoque se convierte en un elemento clave para promover la movilidad sostenible y responde a la necesidad de adaptar las ciudades a las demandas de una población cada vez más consciente del medio ambiente (BID, 2015).

La Municipalidad de Lima (2017), contribuye a la conceptualización de la ciclo-inclusión al describirla como una condición en la que una ciudad fomenta una mayor proporción de viajes a pie o en bicicleta. Este enfoque conlleva beneficios como mayor seguridad, reducción de emisiones y consumo energético, así como una mejora general en la calidad de vida relacionada con los desplazamientos y las condiciones de transporte. Estos aspectos resaltan la integralidad de la ciclo-inclusión en la mejora del entorno urbano.

Política ciclo-inclusiva

En el marco de la movilidad urbana sostenible, la conceptualización y promoción de políticas ciclo-inclusivas se ha convertido en un elemento clave para fomentar la integración de la bicicleta como medio de transporte en entornos urbanos. El planteamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 2015 propone un enfoque integral para la promoción de la movilidad en bicicleta en

entornos urbanos, a través de una estructura que abarca cuatro áreas clave en la formulación de políticas ciclo-inclusivas. Estas áreas comprenden:

1. Infraestructura y Servicios, destacando la importancia de características físicas y servicios en la red vial
2. Participación Ciudadana, enfocada en la colaboración entre diversos actores
3. Aspectos Normativos y Regulación, resaltando la necesidad de marcos legales
4. Operación, analizando aspectos prácticos.

Este enfoque comprehensivo guía el desarrollo de políticas para la integración efectiva de la bicicleta como medio de transporte urbano (BID, 2015).

Ciclo-infraestructura

El concepto de ciclo-infraestructura engloba un conjunto de elementos y criterios fundamentales para la planificación y desarrollo de vías destinadas a la circulación de bicicletas, destacando su importancia en la promoción de un transporte seguro, eficiente y sostenible. En este contexto, diversas organizaciones y entidades gubernamentales han delineado conceptualizaciones específicas que abordan aspectos clave, desde el diseño hasta la clasificación y características de estas infraestructuras. A continuación, se analizan y mejoran los párrafos que presentan distintas perspectivas sobre el tema.

El Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo México (IPTD) & Interface for Cycling Expertise(I-CE) (2011b), presenta una perspectiva integral sobre la infraestructura vial ciclista, definiéndola como:

La combinación de vías para la circulación exclusiva o preferente de ciclistas: intersecciones diseñadas apropiadamente, puentes, túneles y otros elementos de infraestructura vial, y dispositivos para el control del tránsito que permitan que los usuarios se desplacen de forma segura, eficiente y cómoda creando una red (p. 12).

En contraste, el Manual de ciclo-infraestructura y micromovilidad para Ecuador (MTOPE, 2022), establece criterios fundamentales para el diseño de infraestructuras ciclistas, priorizando la seguridad al evitar conflictos entre ciclistas y vehículos motorizados. Además, destaca la coherencia en la conexión de puntos de origen y destino, la direccionalidad eficiente para reducir tiempos y distancias de desplazamiento, y la comodidad que permite un avance constante sin paradas frecuentes. La atractividad también se resalta, fomentando entornos seguros para motivar a los ciclistas a incrementar sus viajes y frecuencia de uso.

Mientras que para el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador (2022), aporta una clasificación esencial de la ciclo-infraestructura, dividiéndola en tres categorías:

- Temporales: con implementación de horas (ciclopaseos), semanas (ciclovías emergentes) o de meses (segregación blanda) con la eventualidad de escalar según demanda atraída. Si hay instalaciones físicas, son ligeras (tornillos o pegamento).
- Permanentes: con implementación permanente y diferentes niveles de física.
- Especiales: para casos distintos a los típicos (p. 68).

Estas categorías consideran la temporalidad de la implementación, la duración y los niveles de intervención física. La flexibilidad de adaptarse a la demanda constituye un elemento clave en esta conceptualización, permitiendo la escalabilidad según la atracción de usuarios.

El enfoque de infraestructura ciclista según el Manual de criterios de diseño de infraestructura ciclo-inclusiva y guía de circulación del ciclista de la (Municipalidad de Lima, 2017), se adapta a la naturaleza específica de las vías. Este enfoque implica que las vías arteriales¹ y colectoras² deben contar con secciones viales demarcadas para el tráfico de bicicletas, mientras que esta segregación no se considera necesaria en las vías locales. El manual clasifica la red de ciclovías en

¹ Vías arteriales. Son vías nacionales que unen capitales, puertos, aeropuertos y centros estratégicos para el desarrollo económico y social del país (Ley Sistema Nacional de Infraestructura Vial, 2017).

² Vías colectoras. Son vías que conectan tráfico local con corredores arteriales, priorizando la accesibilidad sobre la movilidad en zonas locales. (Ley Sistema Nacional de Infraestructura Vial, 2017).

dos niveles de segregación: vías no segregadas, que incluyen carriles compartidos y ciclocarriles, y vías segregadas, que abarcan ciclovías, cicloaceras y ciclosendas.

METODOLOGÍA

La presente investigación tiene como objetivo analizar las estrategias de ciclo-inclusión aplicadas para promover ciclismo como alternativa de movilidad sostenible en Bogotá y Santiago de Chile. Para ello, se ha trabajado en tres fases:

- a) Identificación de las estrategias aplicadas por estas ciudades
- b) Análisis comparativo entre las urbes
- c) Definición de los aprendizajes y recomendaciones de estas experiencias para mejorar la movilidad sostenible en las ciclo-infraestructuras en ciudades de Latinoamérica.

Para lograr estos objetivos se ha definido una metodología de investigación cualitativa, fundamentada en la revisión documental. El propósito fundamental fue identificar las estrategias de ciclo-inclusión destinadas a impulsar el uso de la bicicleta como una opción de movilidad sostenible en dos ciudades latinoamericanas.

La primera fase de estudio consistió en el análisis bibliográfico y de antecedentes que permitió consolidar un marco teórico como fundamento, desarrollo conceptual y eje conductor del estudio. Posterior a ello se realizó una exhaustiva revisión documental de fuentes secundarias públicas, privadas y de la sociedad civil, incluyendo estudios, manuales, políticas, planes de movilidad y perfiles de proyectos. Dichos recursos fueron identificados como estrategias para la ciclo-inclusión, siguiendo las directrices del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP México).

Como punto de partida, se seleccionaron tres documentos fundamentales para analizar sus áreas temáticas e indicadores:

1. Ciclo-inclusión en América y el Caribe, guía para impulsar el uso de la bicicleta (BID, 2015): este documento permitió el análisis de cuatro áreas temáticas estratégicas, a saber, Infraestructura y Servicios, Participación

Ciudadana, Aspectos Normativos y Regulación, y Operación. Este documento se convirtió en una herramienta invaluable para la formulación e implementación de políticas que fomentan la inclusión de la bicicleta como medio de transporte.

2. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas (IPTD & I-CE, 2011): aborda exhaustivamente diversas dimensiones como la movilidad en bicicleta como política pública, programa de movilidad en bicicleta, red de movilidad en bicicleta, infraestructura, intermodalidad; y, educación y promoción. Este manual proporcionó seis variables temáticas utilizadas como herramientas de análisis para evaluar políticas ciclistas exitosas.
3. Ranking Ciclociudades 2021 (IPTD, 2022): este ranking se basó en once indicadores clave para evaluar prácticas y experiencias de ciudades en la promoción de la bicicleta como medio de transporte preferido. Estos indicadores incluyeron: 1) Medio ambiente; 2) Capacidad institucional; 3) Educación y promoción; 4) Intermodalidad; 5) Inversión; 6) Monitoreo y evaluación; 7) Otros incentivos; 8) Planeación urbana; 9) Red de movilidad en bicicleta; 10) Regulación; 11) Seguridad vial. Cada uno de estos aspectos fue considerado para obtener una visión integral y detallada de las políticas y prácticas adoptadas por las ciudades en el fomento del uso de la bicicleta.

Tras llevar a cabo una exhaustiva revisión documental, en la segunda fase se identificaron cuatro indicadores clave fundamentales para impulsar la bicicleta como medio de transporte sostenible. Estos indicadores son: 1) Infraestructura y Servicios, 2) Participación Ciudadana, 3) Aspectos Normativos y Regulación, y 4) Operación. Con el fin de operativizar la investigación en el tiempo y con los recursos disponibles, se tomó la decisión de enfocar el análisis en el área de infraestructura, política y planes, y promoción. Esta elección se justifica en virtud de su destacada relevancia y su impacto inmediato y a corto plazo en el ámbito de la movilidad sostenible. Estas áreas han demostrado ser esenciales para evaluar y comprender tanto la infraestructura física necesaria para impulsar el ciclismo como medio de transporte, como la necesidad apremiante de involucrar activamente a la comunidad en la promoción y desarrollo de políticas ciclo-inclusivas.

De hecho, la adecuada infraestructura y servicios complementarios se erigen como pilares fundamentales que facilitan y potencian la adopción de la bicicleta como medio de movilidad sostenible. Asimismo, la participación ciudadana se posiciona como un componente crucial para asegurar la aceptación y éxito a largo plazo de estas políticas, al fomentar la inclusión activa de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con la movilidad ciclista. La atención detallada a estos indicadores busca lograr una comprensión más precisa y específica de las condiciones y dinámicas que inciden directamente en la promoción del ciclismo como una alternativa viable y sostenible en el entorno urbano.

En una tercera fase, se realizó el análisis comparativo de las experiencias de implementación de ciclo infraestructura y participación ciudadana en dos ciudades latinoamericanas: Bogotá (Colombia) y Santiago de Chile. Estas ciudades fueron seleccionadas debido a los altos niveles de uso de la bicicleta, tomando como referencia las recomendaciones de la guía del (BID, 2015). La investigación descriptiva-comparativa se sustentó en documentos específicos de cada una de estas ciudades, los cuales se detallan en la Tabla I.

Tabla 1. Estrategias de Ciclo-Inclusión para Bogotá y Santiago de Chile:

País	Ciudad	Estudio o documento	Año
Colombia	Bogotá	Plan Maestro de Ciclorutas: Manual de Diseño	1999
		Manual de políticas amables con la bicicleta	2010
		Estacionamientos para bicicletas: Guía de elección, servicio, integración y reducción de emisiones	2013
		Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas	2016
		Plan de Acción Climática Bogotá 2020-2050	2020
		Guía de vías emergentes para ciudades resilientes: cómo implementar espacios para la movilidad activa durante pandemias, emergencias, contingencias y desastres	2020

Chile	Santiago	Guía de Sistema de Bicicletas Compartidas: Planeación, implementación y operación de Sistemas de Bicicleta de uso público en Colombia y la Región	2022
		Biciestaciones del Sistema TransMilenio	2023
		Política pública de la bicicleta 2021-2039	2021
		Ciclovía Bogotana	2023
		Bogotá Pedalea	2022
		Semana de la Bici	2023
		Escuela de la Bicicleta	2022
		Al trabajo en Bici	2023
		Plan Maestro de Transporte de Santiago 2025	2013
		Manual de Construcción de Ciclovías	2015
		Manual de Vialidad ciclo-inclusiva: Recomendaciones de diseño	2015
		Plan de Ciclovías Tácticas Covid-19 en Las Condes	2020
		Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible	2022
		Manual del Ciclista (BikeSantiago)	2023
		Línea Cero (Pagina Web)	2023
		BikeSantiago (Pagina Web)	2023

Fuente: Elaboración del autor.

Cada uno de estos documentos refleja las experiencias más significativas en la promoción y la implementación efectiva de estrategias que fomentan el uso de la bicicleta como medio de transporte.

Los dos casos seleccionados tienen un doble propósito en la investigación. En primer lugar, permiten identificar aprendizajes y recomendaciones para mejorar la movilidad mediante el uso de la bicicleta como transporte sostenible. Ya que la revisión y análisis de similitudes en los programas y enfoques de ciclo-inclusión entre Bogotá y Santiago de Chile revelan prácticas eficaces que podrían ser replicadas o adaptadas en diversos contextos urbanos. Además, permiten identificar los desafíos superados, los obstáculos enfrentados y las soluciones implementadas en ambas ciudades, proporcionando así una base valiosa para la mejora continua de las estrategias de ciclo-inclusión en futuros proyectos urbanos.

Esta información no solo es relevante para las dos ciudades en cuestión, sino que también puede servir de guía para otras ciudades interesadas en desarrollar o fortalecer la movilidad sostenible a través del ciclismo. La diversidad de enfoques y estrategias presentadas en nuestra investigación ofrece una perspectiva amplia y enriquecedora para los responsables de la toma de decisiones y planificadores urbanos que buscan implementar medidas efectivas para fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte.

RESULTADOS

Bogotá³

Bogotá ha logrado posicionarse como líder en América Latina en la promoción de la movilidad en bicicleta, con alrededor de 800,000 desplazamientos diarios en 2019 y ubicándose en el puesto 12 del Copenhagenize Index 2019, siendo la única ciudad latinoamericana en la lista y la mejor calificada fuera de Europa (Edgar Medina, 2019). Mientras que para 2023 la ciudad logró que el 11% de los viajes realizados sean en bicicleta. Estos logros reflejan el compromiso continuo de la ciudad con la promoción y facilitación del uso sostenible de la bicicleta en todas sus formas.

Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia (DANE, 2018), la ciudad de Bogotá alberga una población cercana a los 7.181.469 habitantes, cubriendo un área territorial de 1.776 km² y contribuyendo con el 26,6% del Producto Interno Bruto (PIB) del país (DANE & Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, 2023). La dimensión de la ciudad es uno de los grandes desafíos para lograr una movilidad sostenible. Es así que según la Universidad de los Andes & Cámara de Comercio de Bogotá (2015), a pesar del crecimiento urbano desorganizado, la ciudad ha implementado un Plan de Ordenamiento Territorial para fortalecer la planificación, gestión territorial y desarrollo socioeconómico. Aunque se enfocó en promover la movilidad peatonal, en bicicleta y en transporte

³ Ciudad en Colombia con una extensión territorial de 1.776 km² (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe, 2007a).

público, persistió el desafío de configurar una ciudad funcional en términos urbanísticos y de movilidad.

a) Política y planes

En 1999 se desarrolló el "Plan Maestro de Ciclorutas: Manual de Diseño", en el cual se establecieron las bases para el diseño e implementación de infraestructuras ciclísticas en la ciudad. En este proceso, el Consorcio Projekta LTDA. & Interdiseños LTDA. desarrollaron dos puntos claves. Primero, se estableció directrices conceptuales y metodológicas para abordar el problema. Luego, se trabajó en aspectos normativos para desarrollar proyectos de ciclovías (1999). Este plan maestro fue esencial para la expansión de la red de ciclorutas en Bogotá. Asimismo, la Cámara de Comercio de Bogotá en 2010 contribuyó significativamente con el "Manual de Políticas Amables con la Bicicleta", destacando cinco requisitos claves: coherencia, rutas directas, seguridad, confort y rutas atractivas, asegurando una infraestructura ciclística digna, atractiva y eficiente (2010).

En 2019, la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. presentó el Plan Integral de Movilidad Sostenible, el cual incluyó un diagnóstico exhaustivo y estrategias orientadas a modificar o reducir las necesidades de desplazamiento, promover la movilidad no motorizada y los modos de transporte masivo, y optimizar el uso del vehículo particular. Este plan sentó las bases para mejorar la movilidad en Bogotá al abordar de manera integral los retos relacionados con el desplazamiento en la ciudad.

En 2021, la misma entidad lanzó la "Política Pública de la Bicicleta 2021-2039" para mejorar las condiciones físicas, socioeconómicas y culturales para el uso de la bicicleta. Este documento establece cinco objetivos: seguridad personal y vial, mejora de los viajes en bicicleta, fortalecimiento cultural y apoyo a actividades económicas asociadas. Esta política refuerza la movilidad sostenible en Bogotá, ampliando las estrategias del Plan Integral de Movilidad Sostenible (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2021).

b) Infraestructura

El Ministerio de Transporte de Colombia respondió a la falta de iniciativas nacionales claras con la "Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas" (2016), respaldada por la Unidad de Movilidad Urbana Sostenible y el Banco Mundial. Esta guía buscó proporcionar esquemas básicos aplicables a nivel nacional y fomentar la renovación normativa, abordando la preocupación sobre la aplicación indiscriminada de directrices externas en municipios sin considerar sus particularidades. En 2017, Bogotá implementó el proyecto "Construcción de ciclo infraestructura y servicios complementarios", un modelo para proyectos de infraestructura ciclista. Las entidades territoriales podían adoptarlo si cumplían tres criterios: cantidad de viajes, espacio público disponible y control de afectaciones a las redes de servicios. El proyecto se basó en la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas (Departamento Nacional de Planeación de Colombia & Ministerio de Transporte, 2017).

En 2020, como respuesta a la pandemia de COVID-19, Bogotá implementó 80 km de ciclovías temporales⁴, que se sumaron a los 550 km permanentes⁵, alcanzando así un total de 630 km de ciclorutas⁶ (IDRD, 2022). El objetivo era reducir la congestión del transporte público y contener el virus, ofreciendo una opción de movilidad para desplazamientos esenciales, fomentando la actividad física y respaldando el sistema de transporte (Deyanira Ávila et al., 2020).

c) Promoción

Desde 1974 la ciudad de Bogotá lleva a cabo la Ciclovía un evento recreativo que, cada domingo y en días festivos, abre distintas calles para que las personas disfruten del espacio público el cual contempla una 127.69 km de vías destinadas al uso exclusivo de vehículos no motorizados los días domingos, de los cuales 7.05 km son de ciclorruta, reflejando el compromiso continuo con la movilidad (IDRD,

4 Se trata de rutas destinadas al tránsito de bicicletas que incluyen variaciones en la altitud del terreno o cuentan con elementos físicos permanentes que alteran su configuración. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016)

5 Vías diseñadas exclusivamente para el desplazamiento de bicicletas y cuentan con elementos físicos que permanecen de manera constante en su estructura (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016).

6 Vías destinadas al tráfico de bicicletas que incluyen elementos físicos que pueden ser retirados durante un período determinado (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016).

2022). En 2023, la Ciclovía recibió un premio especial de la ONU por su liderazgo en la promoción de la movilidad activa y obtuvo la Certificación Carbono Neutro, siendo la primera en el mundo. Su edición nocturna de Navidad atrajo a 3.4 millones de participantes, fomentando la movilidad sostenible y el uso inteligente del espacio público, sirviendo de inspiración para otras ciudades (IDRD, 2023).

El Sistema de Bicicletas Compartidas de Bogotá, ofrecido por Tembici, brinda más de 3.300 bicicletas para desplazamientos sostenibles. Hasta 2023 se implementaron todas las bicicletas planificadas. En apenas cuatro meses desde su lanzamiento en septiembre de 2022, registró más de 190.000 viajes, con un promedio diario de 5.400 trayectos, según datos de Tembici. Los planes de uso disponibles varían entre opciones diarias, mensuales, anuales o para usuarios esporádicos (Johan Manuel Largo, 2023).

La estrategia "Bogotá pedalea" del IDRD propuso una visión integral para reestructurar las interrelaciones sociales y ambientales en torno al uso de la bicicleta (IDRD, 2022). Incluyó programas como "Al Trabajo en Bici" y la "Escuela de la Bicicleta", materializando biciprogramas, biciexperiencias y biciservicios. Se enfocó en la enseñanza del uso de la bicicleta como medio de transporte y en el acompañamiento a nuevos ciclistas para que ganen confianza en sus recorridos.

Bogotá promueve la seguridad y educación ciclista con el "Manual del Buen Ciclista", desarrollado por la Agencia Nacional de Seguridad Vial (2023) en colaboración con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Este documento fomenta comportamientos seguros en las vías, promoviendo la corresponsabilidad y mejorando la convivencia entre usuarios viales. La colaboración entre estas entidades muestra un esfuerzo conjunto para fortalecer la seguridad y conciencia vial en la ciudad (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2023).

Bogotá organiza anualmente la Semana de la Bici, un evento que se extiende por 10 días e incluye actividades culturales y académicas, junto con acciones coordinadas por el IDRD en las vías. Esta conmemoración, originada en 2008 por iniciativa ciudadana y colectivos ciclistas (Instituto Distrital de Recreación y Deporte, 2023).

El Sistema TransMilenio de Bogotá, según Sánchez (2023), incorporó 26 BiciEstaciones que ofrecieron 7051 cupos gratuitos, estableciendo un protocolo específico para su utilización y fortaleciendo la seguridad de los bicisuarios. Este enfoque no solo garantizó la protección de las bicicletas, sino que también fomentó la intermodalidad al proporcionar un servicio gratuito conectado directamente con el Sistema TransMilenio.

d) Siniestros de tránsito

La seguridad vial, esencial para la movilidad sostenible, enfrenta desafíos en Bogotá, donde en 2019, el 60% de las víctimas fatales eran peatones y ciclistas, afectados por la falta de infraestructura segura y la velocidad de los vehículos motorizados. La inseguridad proviene de la carencia de infraestructura adecuada y el diseño vial, contribuyendo a un entorno riesgoso. La introducción progresiva de ciclo-infraestructura en la calzada, pasando del 2% al 33% en 2021, refleja un esfuerzo para mejorar la seguridad vial al reducir velocidades y brindar un entorno más seguro y cómodo para peatones y ciclistas (Thomas van Laake et al., 2023).

La Agencia Nacional de Seguridad Vial de Bogotá y el Observatorio Nacional de Seguridad Vial (2023), informaron que en 2022 se registraron 845 ciclistas lesionados, cifra que descendió a 750 en 2023. En cuanto a los fallecidos, se reportaron 99 en 2022, reduciéndose a 76 para el 2023.

Santiago de Chile⁷

Según el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (2018), la región Metropolitana de Santiago alberga una población cercana a los 7.112.808 habitantes, cubriendo un área territorial de 15.403,2 km² y contribuyendo con el 43,04% del Producto Interno Bruto (PIB) del país (Banco Central de Chile, 2022).

⁷ Region Metropolitana con una extension territorial de 15.403,2 km² (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe, 2007b).

Según Yévenes y Peláez (2017), en el año 2000 se presentó el Plan de Trasporte Urbano de Santiago con 12 programas destinados a reformar el sistema de transporte. De estos, solo se implementó el Transantiago en 2007, el cual en su proceso inicial de implementación generó repercusiones negativas a nivel social y político. Esta iniciativa al tener problemas en sus inicios, desencadenó una crisis en la movilidad, que se sumó a la congestión vehicular, los tiempos de desplazamiento prolongados, mayores costos de transporte y una merma en la calidad del servicio, lo que impulsó el uso del ciclismo urbano como alternativa de transporte.

En 2017, el Gobierno de Chile lanzó el Plan de Acción Climática, que promueve prácticas sostenibles en el transporte. Se enfoca en incrementar el uso de bicicletas mediante proyectos de bicicletas públicas y ciclovías. Esta política nacional refleja el compromiso con la movilidad sostenible y la reducción de emisiones (Gobierno de Chile, 2017).

En cuanto a la utilización de la bicicleta, datos del Ministerio de Transportes (El Mercurio, 2022) indicaron un aumento significativo en los viajes en bicicleta, con 1.644.070 viajes en 2021, mostrando un cambio positivo en la movilidad urbana. Según la Encuesta Nacional de Medio Ambiente (In-Data, 2020), el 8% de los habitantes de la Región Metropolitana empleó la bicicleta como principal forma de movilidad, destacando su relevancia.

a) Política y planes

En 2010, el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago presentó el Plan Maestro de Ciclo Rutas del Bicentenario, demostrando su compromiso con el desarrollo regional y nacional. Este plan ha sido una fuente invaluable de experiencias, aprovechando el conocimiento de países líderes en transporte sostenible como Holanda, Dinamarca y Alemania, para orientar futuras políticas en esta área.

En 2013, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones junto con la Subsecretaría de Transportes lanzaron la Política Nacional de Transportes (PNT) para abordar el papel crucial del transporte en la vida cotidiana y el bienestar social,

considerando el aumento de la movilidad en Chile. Esta política, fruto de análisis y consultas exhaustivas, busca mejorar la calidad y eficiencia del transporte, siendo un marco fundamental para el desarrollo social y económico del país.

Por otro lado, en el mismo año, el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT) junto con la Subsecretaría de Transporte, elaboró el Plan Maestro de Transporte de Santiago, alineado con la política de transporte vigente. Su objetivo fue mejorar la eficiencia, equidad, sustentabilidad y seguridad del sistema de movilidad en la capital chilena. Una inversión clave fue la expansión de la red de ciclovías a más de 800 kilómetros, con el 2% del presupuesto asignado a esta iniciativa (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones & Subsecretaría de Transporte, 2013).

En 2022, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile lanzó la Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible (ENMS) para unir a los actores públicos y privados en la promoción de la movilidad sostenible en las ciudades. Complementa otras políticas existentes y propone medidas sistémicas, desde el diagnóstico hasta la implementación de soluciones, para abordar brechas y desafíos en el transporte. Con siete objetivos, busca integrar la movilidad al territorio y promover una movilidad limpia, eficiente, activa, segura, inclusiva y transparente.

e) Infraestructura

En 2013, el Gobierno chileno presentó el "Manual de Movilidad Urbana – Biciestacionamientos en el espacio público" en respuesta al incremento anual del 10% en los viajes en bicicleta. Reconociendo la escasez de biciestacionamientos⁸ como un factor desalentador para su uso, el manual ofrece pautas detalladas sobre ubicación, diseño, construcción y señalización, buscando facilitar su implementación en entornos urbanos y suplir la carencia de servicios para ciclistas. Organizado en cinco secciones, el manual promueve la movilidad urbana sostenible al resaltar conceptos fundamentales y estrategias específicas para mejorar la

⁸ Espacio designado para el estacionamiento de bicicletas (Gobierno de Chile, 2013).

seguridad y la calidad de vida en respuesta al crecimiento del ciclismo como medio de transporte (Gobierno de Chile, 2013).

La ciudad se benefició del respaldo normativo del Manual de Vialidad ciclo-inclusiva y del Manual de Construcción de Ciclovías: estándares técnicos (Ministerio de la Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Chile, 2015). En estos documentos se reconoce la necesidad de condiciones viales seguras para los ciclistas, lo que llevó a la planificación de 190 kilómetros de ciclovías de alto nivel para mejorar la infraestructura y la seguridad vial.

En el Plan de Movilidad Integral del 2019, se destacó la promoción del ciclismo gracias a la expansión de ciclovías en la comuna Santiago, la búsqueda de nuevas conexiones viales y la instalación de bicicleteros⁹ públicos y privados, que son estructuras designadas para estacionar bicicletas de manera segura y ordenada. Este documento enfatiza en la importancia de la infraestructura para una experiencia ciclista placentera, proponiendo un catastro comunal y un sistema de solicitudes para mejorar la cobertura. La propuesta se centra en crear una infraestructura adecuada que respalde el uso de la bicicleta en la ciudad buscando financiamiento para su implementación (Municipalidad de Santiago, 2019).

El Manual de Vialidad-ciclo-inclusiva y recomendaciones de diseño se empleó para evaluar el sistema vial, categorizando las rutas según su conectividad (troncales, locales y vías verdes). En este, se detallan seis principios fundamentales para las ciclorutas: conectividad, coherencia, direccionalidad, seguridad, comodidad y atractivo (Ministerio de la Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Chile, 2015).

Los manuales, como el Manual del Ciclista (BikeSantiago & Tembici, 2020) y el "Manual del Ciclista Urbano" (CicloSantiago, 2013), cubren temas como beneficios, accesorios, seguridad, pedaleo seguro, señales de tránsito y acciones en accidentes. Exploran la importancia y ventajas del ciclismo urbano, su adaptabilidad en la ciudad y sus diversos usos. También enfatizan en la necesidad de la organización comunitaria para promover el ciclismo y cómo los pequeños

⁹ Dispositivo o estructura destinada a sostener y asegurar una o varias bicicletas (Gobierno de Chile, 2013).

ajustes y mantenimientos regulares pueden mejorar la experiencia. Estos manuales son esenciales para promover una cultura ciclista segura y armoniosa

Para 2021, la Región Metropolitana vio un aumento del 33.9% en ciclorutas habilitadas desde 2018. Según datos del mismo ministerio en 2021, la Región cuenta con 752,82 km de infraestructura ciclística (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, 2021).

f) Promoción

En 2007, se lanzó el programa Ciclorecreovía, una iniciativa que implicaba el cierre de 33 kilómetros de vías principales, prohibiendo el paso de vehículos motorizados. Este programa se lleva a cabo regularmente todos los domingos, como parte de las acciones destinadas a promover el uso de medios de transporte no motorizados y fomentar un estilo de vida más activo y saludable en la comunidad (Rodrigo Mora et al., 2019).

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile informa que durante todos los domingos del año 2023, varias calles y avenidas en la Región Metropolitana se habilitan para la recreación peatonal y ciclista, cerrándolas al tráfico de vehículos motorizados (MTT, 2023).

El impulso hacia una movilidad más sostenible se consolidó con la conmemoración del Día Nacional sin Auto en Santiago, el cual se celebra desde el año 2018 y tiene lugar el último viernes de septiembre. Esta iniciativa es promovida por organizaciones sociales y el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT), destacando la iniciativa de cortes de tráfico y generación de conciencia sobre la contaminación y congestión vehicular (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de Chile, 2022).

BikeSantiago, el sistema de alquiler de bicicletas públicas en Chile, comenzó en octubre de 2013 en Vitacura (Itaú, 2015). Para 2024, tienen 3.500 bicicletas y 230 estaciones (Tembici, 2024). El proyecto "Línea Cero" del Metro de Santiago (2023) proporciona estacionamientos gratuitos para abordar la falta de acceso cerca de las estaciones. Se prevé que para 2024 habrá 103 estaciones con

estacionamientos diseñados para mayor seguridad con estructuras de acero, iluminación solar y herramientas para mantenimiento (Metro de Santiago, 2021). Esto mejora la intermodalidad y ofrece comodidad y seguridad a los usuarios de bicicletas.

g) Siniestros de tránsito

De acuerdo con la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, en el año 2022, a nivel nacional se contabilizaron 2.866 accidentes de tráfico en bicicleta, resultando en la muerte de 61 ciclistas y dejando a 2.399 personas lesionadas (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2022).

En 2021 se estableció la Ley de Convivencia Vial con la colaboración de más de cien organizaciones. Dos nuevos reglamentos, junto con 16 señales adicionales de tránsito, se integraron al Manual de Señalización. Sin embargo, la seguridad vial sigue siendo una preocupación. Según la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CNST) en 2022, hubo 950 incidentes con bicicletas en la Región Metropolitana con 16 muertes (CNST, 2022). En contraste, 2021 registró 1.062 siniestros y 20 muertes (CNST, 2021). Estos datos subrayan la necesidad de mejorar la infraestructura y la seguridad para promover la bicicleta como un transporte sostenible en Santiago.

A partir del 2023, cambios en la Ley de Tránsito incluyen que los conductores deben mantener 1,5 metros de distancia al adelantar a ciclistas. Se permite a ciclistas circular por la pista izquierda y usar carriles de buses. Estas medidas buscan fortalecer la seguridad vial y fomentar la convivencia segura entre ciclistas y vehículos motorizados.

DISCUSIÓN

Las ciudades de Bogotá, y Santiago de Chile han implementado estrategias significativas para promover la movilidad sostenible, particularmente en lo que respecta al uso de la bicicleta como medio de transporte. Estas estrategias han sido el resultado de políticas, planes, inversiones en infraestructura y programas de promoción que buscan transformar la manera en que las personas se desplazan en

estas ciudades. A través de un análisis comparativo es posible apreciar las similitudes y diferencias en las acciones emprendidas por ambas ciudades para fomentar el uso de la bicicleta y promover una movilidad más sostenible.

Tabla 2. Tabla comparativa entre Santiago de Chile y Bogotá

Aspecto	Bogotá, Colombia	Santiago de Chile
Población	7.181.469 habitantes 26,60%	7.112.808 habitantes 43,04%
PIB	Participación PIB Bogotá en Colombia	Participación PIB Región Metropolitana de Santiago en Chile
Kilómetros de ciclovía	630 km	752,82 km
Números de viajes diarios en bicicleta	611.472 (2015)	510.569 (2015)
% de viajes en bicicleta	11%	8%
Accidentes viales y fallecidos	845 lesionados (2022) 99 fallecidos (2022)	950 accidentes (2022) 16 fallecidos (2022)
Promoción	Bogotá pedalea, Semana de la Bici, Manual del Buen Ciclista	Día Nacional sin auto, Manual del Ciclista, BikeSantiago
Cambios legislativos	-	Modificaciones en la Ley de Tránsito para la convivencia vial y ciclismo
Servicios	Tembici	BikeSantiago

Fuente: Elaboración del autor basada en fuentes secundarias.

De acuerdo con los datos presentados en la tabla anterior, que aborda la población y el tamaño geográfico, Bogotá y Santiago son ciudades metropolitanas con una población similar, albergando aproximadamente 7 millones de habitantes cada una. Sin embargo, Bogotá tiene un área territorial significativamente menor que Santiago, cubriendo 1,776 km² en comparación con los 15,403,2 km² de la Región Metropolitana de Santiago. A pesar de esta diferencia en el tamaño geográfico, ambas ciudades enfrentan desafíos comunes en términos de movilidad urbana y desarrollo socioeconómico.

En Bogotá se han implementado una serie de políticas y planes, como el Plan Integral de Movilidad Sostenible y la Política Pública de la Bicicleta, con el objetivo de mejorar la movilidad urbana y promover el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. Estas iniciativas se complementan con proyectos de infraestructura, como la expansión de la red de ciclorrutas y la implementación de

ciclovías temporales durante la pandemia de COVID-19. Además, se han promovido programas como Bogotá pedalea y el sistema de bicicletas compartidas Tembici, que han contribuido a aumentar el uso de la bicicleta y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Por otro lado, en Santiago, se ha trabajado en la implementación de políticas y planes similares, como el Plan Maestro de Ciclo Rutas del Bicentenario y la Política Nacional de Transportes, con el objetivo de promover la movilidad sostenible y reducir la congestión vehicular. Sin embargo, la implementación del Transantiago en 2007 provocó una crisis en la movilidad urbana, lo que llevó a un aumento en el ciclismo urbano como alternativa de transporte. Además, se han desarrollado programas como el Ciclorecreovía y BikeSantiago que han contribuido a fomentar el uso de la bicicleta y mejorar la calidad del aire en la ciudad.

Tanto Bogotá como Santiago han invertido considerablemente en la construcción de infraestructura ciclista como parte de sus estrategias para fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. En Bogotá, la extensa red de ciclorutas, que supera los 630 km, ha sido fundamental para el incremento de los desplazamientos en bicicleta en la ciudad. En el año 2023, se llevó a cabo un exhaustivo mantenimiento de 181 kilómetros de ciclovías, incluyendo cuidados específicos en la capa asfáltica y mantenimientos integrales que abarcaron no solo las ciclovías en las calzadas vehiculares, sino también los andenes y áreas de paseo. Esta atención al detalle ha contribuido significativamente a garantizar la seguridad y comodidad de los ciclistas en Bogotá (Ginna R. Sánchez, 2023). Por otro lado, Santiago ha experimentado un crecimiento del 33.9% en la habilitación de ciclorutas desde 2018 hasta 2021, con un total de 752,82 km de ciclovía, en comparación con Bogotá, que ha establecido 630 kilómetros de ciclovías en su territorio (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, 2021). A primera vista, puede parecer que Santiago ha superado a Bogotá en términos de longitud de ciclovías. Sin embargo, al considerar la extensión territorial de ambas ciudades, se revela una perspectiva diferente. Santiago, con una extensión territorial de aproximadamente 15,000 kilómetros cuadrados, posee una densidad de ciclovías de aproximadamente 0,049 kilómetros de ciclovía por kilómetro cuadrado de

territorio. Por otro lado, Bogotá, con una extensión territorial mucho más pequeña de alrededor de 1,700 kilómetros cuadrados, exhibe una densidad de ciclovías de aproximadamente 0,355 kilómetros de ciclovía por kilómetro cuadrado de territorio (Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe, 2007b, 2007a).

Sin embargo, ambas ciudades han implementado programas de educación vial y seguridad para promover un comportamiento seguro entre ciclistas y conductores, reconociendo la importancia crucial de la infraestructura ciclista en el éxito de estas iniciativas.

Tanto Bogotá como Santiago han demostrado un firme compromiso con la promoción y seguridad del ciclista, adoptando medidas innovadoras y programas que fomentan el uso responsable de la bicicleta como medio de transporte sostenible en sus respectivas ciudades. En Bogotá, el compromiso se refleja en iniciativas como el "Manual del Buen Ciclista", que ha tenido un impacto directo en la promoción de comportamientos seguros en las vías. A través de programas de capacitación y difusión basados en este manual, los ciclistas reciben las herramientas necesarias para adoptar prácticas seguras y responsables durante sus desplazamientos. Además, la integración de la bicicleta en el sistema de transporte público TransMilenio mediante las BiciEstaciones y el servicio de alquiler de bicicletas Tembici. Estas iniciativas promueven la intermodalidad y aseguran la disponibilidad de estacionamientos seguros en las estaciones, fortaleciendo así la movilidad sostenible en la ciudad. La obtención de la Certificación Carbono Neutro por parte de la Ciclovía de Bogotá subraya el compromiso de la ciudad con la mitigación de emisiones y la promoción de un estilo de vida más ecoamigable.

Por otro lado, Santiago también ha avanzado significativamente en la promoción del ciclismo urbano. La colaboración público-privada entre BikeSantiago, Itaú y Tembici ha sido clave para expandir la red de estaciones de bicicletas dentro de la ciudad y facilitar la creación de talleres gratuitos de mecánica básica. Los manuales como el "Manual del Ciclista" y el "Manual del Ciclista Urbano" proporcionan orientación práctica a los ciclistas, equipándolos con los conocimientos necesarios para el mantenimiento adecuado de sus bicicletas. Estas iniciativas no solo promueven un uso seguro y sostenible de la bicicleta, sino que

también contribuyen a la creación de una cultura vial más consciente y respetuosa en Santiago.

Sin embargo, los resultados cuantitativos indican que Bogotá ha superado a Santiago en la promoción del ciclismo urbano. En 2015, Bogotá registró un 5% de desplazamientos en bicicleta, comparado con el 3% de Santiago en el mismo período. Años después se muestra la misma tendencia, en 2022 Santiago alcanzó un 8% de viajes en bicicleta, mientras que Bogotá en 2023 presentó un 11% de desplazamientos en bicicletas. Estos datos resaltan la eficacia de las estrategias implementadas en Bogotá para fomentar el uso de la bicicleta (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. & Secretaría Distrital de Movilidad, 2023; In-Data, 2020).

Un aspecto fundamental para el éxito de las estrategias implementadas reside en la seguridad vial. La existencia de una infraestructura ciclista adecuada, con señalización y elementos viales que protejan a los ciclistas frente a los vehículos motorizados, es crucial. Esto se alinea con el enfoque de la pirámide de movilidad invertida, que prioriza la protección de los actores más vulnerables en el tránsito. Este enfoque se refleja claramente en la reducción de incidentes relacionados con la movilidad activa, como se evidencia en Bogotá. En el año 2022, se registraron 845 casos de ciclistas lesionados, una cifra que descendió a 750 en 2023. En cuanto a los ciclistas fallecidos, se reportaron 99 en 2022, cifra que disminuyó a 76 para el 2023 (Agencia Nacional de Seguridad Vial de Bogotá & Observatorio Nacional de Seguridad Vial de Bogotá, 2023). En Santiago, pese a los avances, la seguridad vial se ha vuelto una prioridad. Según datos de la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (CNST), en 2022 se documentaron 950 incidentes viales con bicicletas involucradas, resultando en 16 personas fallecidas (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2022). Estas cifras contrastan con las del año anterior, donde se reportaron 1.062 siniestros con 20 fallecidos (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, 2021).

CONCLUSIONES

Conforme a la comparación de resultados se concluye que la necesidad de promover una movilidad urbana sostenible se ha vuelto primordial a nivel mundial

debido a la crisis ambiental en aumento y los desafíos que enfrentan las ciudades modernas en términos de transporte. El crecimiento poblacional y la urbanización han ejercido una presión sin precedentes sobre las infraestructuras y los recursos naturales, lo que ha ocasionado problemas como congestión, contaminación del aire y emisiones de gases de efecto invernadero. En este contexto, ciudades como Bogotá y Santiago de Chile han surgido como ejemplos destacados en la promoción de la movilidad sostenible, especialmente a través del fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte.

Bogotá, la capital de Colombia, y Santiago, la capital de Chile, comparten un compromiso notable con la promoción del ciclismo urbano y la implementación de medidas para mejorar la movilidad sostenible. Ambas ciudades reconocen la importancia de la bicicleta como un medio de transporte activo y sostenible que puede contribuir a reducir la congestión vehicular, las emisiones de gases de efecto invernadero y promover un estilo de vida más saludable.

Una de las principales similitudes entre Bogotá y Santiago reside en la extensa red de ciclovías que han desarrollado. Mientras Bogotá cuenta con más de 630 kilómetros de ciclovías, Santiago ha habilitado alrededor de 752,82 kilómetros de estas vías dedicadas a los ciclistas. Estas estructuras proporcionan a los ciclistas un entorno seguro y separado del tráfico, lo que fomenta su uso tanto para desplazamientos diarios como para actividades recreativas. Es importante destacar que existen diferencias conceptuales en las tipologías de infraestructura e iniciativas entre las dos ciudades. En Bogotá, las ciclorutas son vías exclusivas para bicicletas, mientras que las ciclovías se utilizan los domingos para promover el uso de la bicicleta. En Santiago, las ciclovías están destinadas únicamente a bicicletas, mientras que las ciclocreovías implican el cierre de calles los domingos para vehículos no motorizados.

Además, tanto Bogotá como Santiago han implementado programas de promoción del ciclismo urbano, como "Bogotá pedalea" en Bogotá y "Ciclocreovía" en Santiago, con el objetivo de fomentar una cultura ciclista y mejorar la percepción pública sobre el uso de la bicicleta como una alternativa viable al transporte motorizado. A través de campañas educativas y eventos, se promueve el uso de la

bicicleta como una opción de movilidad sostenible y se sensibiliza a la población sobre los beneficios ambientales y de salud asociados con el ciclismo urbano.

Otro punto en común es la prioridad que ambas ciudades otorgan a la seguridad vial a través de sus infraestructuras ciclísticas. Tanto Bogotá como Santiago han puesto en marcha programas exhaustivos de educación y formación dirigidos tanto a ciclistas como a responsables de la toma de decisiones. Además, han implementado medidas para mejorar la infraestructura vial, reducir los conflictos entre ciclistas y conductores de vehículos motorizados, y han desarrollado manuales y guías específicas. A pesar de estos esfuerzos, ambas urbes siguen enfrentando desafíos considerables en cuanto a la seguridad de los ciclistas, evidenciados por un número significativo de accidentes y lesiones asociadas al ciclismo.

Aunque existen similitudes, también hay diferencias significativas en los enfoques y resultados de Bogotá y Santiago en cuanto a la promoción del ciclismo urbano y la movilidad sostenible. Una de las principales diferencias radica en la extensión territorial y la densidad de población de cada ciudad. Bogotá, con una población de aproximadamente 7.181.469 habitantes y una extensión territorial de 1.776 km², enfrenta desafíos únicos en términos de planificación urbana y gestión del crecimiento urbano, lo que puede influir en la eficacia de las políticas de movilidad sostenible.

Por otro lado, Santiago, con una población similar de alrededor de 7.112.808 habitantes, pero una extensión territorial mucho mayor de 15.403,2 km², enfrenta desafíos diferentes en términos de conectividad y acceso a servicios para los residentes de áreas suburbanas y periféricas. Estas diferencias en la geografía y la distribución urbana pueden influir en la demanda y la viabilidad del ciclismo urbano como medio de transporte en cada ciudad.

Otra diferencia importante es la inversión y el compromiso político con la movilidad sostenible. Bogotá ha sido reconocida internacionalmente por su liderazgo en la promoción del ciclismo urbano y la implementación de políticas innovadoras, como la integración de la bicicleta en el sistema de transporte público TransMilenio y la creación de programas de alquiler de bicicletas como Tembici.

Estas iniciativas han contribuido a un aumento significativo en el número de desplazamientos en bicicleta en la ciudad y han posicionado a Bogotá como un modelo a seguir en América Latina y a nivel mundial.

En comparación, Santiago ha realizado avances significativos en la promoción del ciclismo urbano, pero aún enfrenta desafíos en términos de infraestructura y seguridad vial. A pesar de contar con una extensa red de ciclovías, la ciudad ha experimentado un aumento en el número de accidentes y lesiones relacionadas con el ciclismo en los últimos años, lo que destaca la necesidad de mejorar la seguridad y la infraestructura vial para los ciclistas.

En lo que respecta a los desplazamientos en bicicleta, Bogotá exhibe un rendimiento superior a Santiago. Según datos de 2015, Bogotá registró alrededor de 611.472 viajes diarios en bicicleta, mientras que Santiago reportó aproximadamente 510.569 viajes diarios en el mismo período. Estas cifras reflejan una mayor adopción del ciclismo urbano en Bogotá, posiblemente como resultado de la inversión en infraestructura, promoción y educación en movilidad sostenible. No obstante, es esencial considerar que Santiago tiene una extensión territorial mayor, lo que puede complicar la movilidad en bicicleta para quienes viven en áreas periféricas al centro urbano.

En definitiva, el éxito de la movilidad urbana sostenible a través del uso de la bicicleta como medio de transporte depende de la colaboración entre el gobierno, el sector privado y la sociedad civil. Bogotá y Santiago han demostrado un compromiso con esta causa, pero aún enfrentan desafíos en su camino hacia la sostenibilidad y la equidad en el transporte urbano. La promoción del ciclismo urbano y la movilidad sostenible requiere una planificación integral y una visión a largo plazo que tenga en cuenta las necesidades y prioridades de todos los ciudadanos, así como el impacto en el medio ambiente y la calidad de vida en las ciudades del futuro. La implementación de políticas y medidas efectivas, junto con la participación activa de la comunidad, son fundamentales para crear entornos urbanos más saludables, limpios y sostenibles para las generaciones futuras.

En relación con la investigación llevada a cabo, es pertinente resaltar que la promoción de la inclusión ciclista como una opción de movilidad sostenible va más

allá de simplemente establecer infraestructuras adecuadas. Se trata de ofrecer soluciones integrales que contribuyan a elevar la calidad de vida de la población, proporcionar servicios que satisfagan sus necesidades y garantizar un entorno seguro para los usuarios. En este sentido, es fundamental no solo implementar carriles exclusivos para bicicletas, sino también desarrollar políticas y programas que fomenten su uso activo y seguro en el contexto urbano.

Por ese motivo, esta investigación concluye que, a futuro, es necesario investigar las decisiones previas a la implementación de infraestructura ciclista. Ya que se carece de información respecto a cómo se determinan ciertas tipologías de infraestructura en ambas ciudades. Siendo la infraestructura un elemento importante dentro de la ciclo inclusión, permitiendo brindar seguridad al ciclista y de esta manera fomentando el transporte activo. Uno de los hallazgos relevantes de la investigación es que la bicicleta sigue viéndose afectada en siniestros de tránsito.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2023). *Manual de Seguridad Vial para ciclistas Bogotá D.C.*

Agencia Nacional de Seguridad Vial de Bogotá, & Observatorio Nacional de Seguridad Vial de Bogotá. (2023, noviembre). *Observatorio - Estadísticas.* Gobierno de Colombia. <https://ansv.gov.co/es/observatorio/estad%C3%ADsticas/historico-victimas>

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019). *Plan Integral de Movilidad Sostenible (PIMS) 2019 - 2020.*

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021). *POLÍTICA PÚBLICA DE LA BICICLETA 2021-2039.*

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., & Secretaría Distrital de Movilidad. (2023). *Encuesta de Movilidad 2023.*

Alcaldía mayor de Santa Fe de Bogotá D.C. (1999). *Plan maestro de ciclorutas: Manual de diseño.*

- Arellano Yévenes, C., & Saavedra Peláez, F. (2017). El uso de la bicicleta en Santiago de Chile ¿es una opción? *EchoGéo*, 40. <https://doi.org/10.4000/echogeo.14965>
- Banco Central de Chile. (2022, julio). *PIB total y per cápita regional*. Observa, el Observatorio del Sistema de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.
- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. (2007a). *Bogotá*. Observatorio de movilidad urbana. <https://www.caf.com/es/temas/o/observatorio-de-movilidad-urbana/ciudades/bogota/>
- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. (2007b). *Santiago*. Observatorio de movilidad urbana. <https://www.caf.com/es/temas/o/observatorio-de-movilidad-urbana/ciudades/santiago/>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). *Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe: guía para impulsar el uso de la bicicleta* (Ramiro Alberto Ríos, Alejandro Taddia, Carlos Felipe Pardo, & Natalia Lleras, Eds.). www.iadb.org
- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>
- BikeSantiago & Tembici. (2020). *Manual del Ciclista*. <https://manual-do-ciclista-0f645a-1d788baaa4afa.webflow.io/>
- Cámara de comercio de Bogotá. (2010). *Manual de políticas amables con la bicicleta* (E. officer B. P. P. I.-C. Tom Godefrooij, C. de P. G. S. Carlos Felipe Pardo, & C. V. Lake Sagaris, Eds.). XFCcámara de Comercio.
- Carmen Lizárraga Mollinedo. (2006). Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI. *Economía, Sociedad y Territorio Economía, Sociedad y Territorio*, vol. VI, núm. 22, septiembre-diciembre, VI, 1–35. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11162202>
- CicloSantiago. (2013). *Manual ciclista urbano* (Subsecretaría de Transportes, Ed.).
- Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. (2021). Siniestros de Tránsito de ocupantes de bicicletas y consecuencias 2021. En *Comisión Nacional de*

Seguridad de Tránsito (Vol. 1). <https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2022/11/Bicicletas-2021.pdf>

Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito. (2022). *Siniestros de Tránsito de ocupantes de bicicletas y consecuencias 2022*.

Corporación Andina de Fomento. (2011). *Desarrollo urbano y movilidad en América Latina*. Corporacion Andina de Fomento. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/419/omu.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DANE, & Secretaría Distrital de Desarrollo Económico. (2023, diciembre 18). *Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá*. <https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/temas/crecimiento-economico>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia. (2018). *INFOGRAFIA CENSO 2018*. https://sitios.dane.gov.co/cnpv/app/views/informacion/perfiles/11_infografia.pdf

Departamento Nacional de Planeación de Colombia, & Ministerio de Transporte. (2017). *Construcción de cicloinfraestructura y servicios complementarios: Vol. Versión 2.0* (Simón Gaviria Muñoz, Manuel Fernando Castro Quiroz, Luis Fernando Mejía Alzate, José Mauricio Cuestas Gómez, Camilo Ernesto Lloreda Becerra, Ana Yaneth González Ramírez, Lina María Ramírez Arango, Carlos Julio Torres Laitón, Jhonatan Mauricio Pérez Pinto, Jonathan Mauricio Feria Casas, Juan Pablo Ladino Bolívar, Lina Paola Jiménez Ríos, Jorge Eduardo Rojas Giraldo, Alejandro Maya Martinez, & Dimitri Zaninovich Victoria, Eds.). DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLAN.

Deyanira Avila, Nicolas Estupiñan, & Blanca Duran. (2020). *Ciclovías temporales en Bogotá (Archivo de video)*. Secretaría de Movilidad. https://web.facebook.com/secretariamovilidadbogota/videos/1105147556532814/?_rdc=1&_rdr

Edgar Medina. (2019, julio 10). *4 iniciativas para mejorar la calidad del aire desde la Secretaría de Movilidad*. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/iniciativas-ambientales-de-movilidad-en-la-alcaldia-penalosa>

- Enrique Dans, & Gildo Seisdedos. (2021). *Micromovilidad y movilidad urbana sostenible*. www.ie.edu
- European Commission. (2004). Towards a thematic strategy on the urban environment. COM (2004) 60 final. *Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*. Brussels: European Commission.
- European Environment Agency. (2023). *Transport and environment report 2022: digitalisation in the mobility system: challenges and opportunities*. <https://www.eea.europa.eu/publications/transport-and-environment-report-2022/transport-and-environment-report/view>
- Ginna R. Sánchez. (2023a, agosto 30). *En video: Así avanza la construcción y el mantenimiento de ciclorrutas en Bogotá*. ALCALDÍA DE BOGOTÁ. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/avance-de-la-construccion-y-el-mantenimiento-de-ciclorrutas-en-bogota>
- Ginna R. Sánchez. (2023b, octubre 3). *Ubica aquí las BiciEstaciones del Sistema TransMilenio ¡Horario, registro y más!* <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/movilidad-ubicaciones-de-las-biciestaciones-del-sistema-transmilenio#>
- Gobierno de Chile. (2013). *Movilidad Urbana: Biciestacionamientos en el espacio público* (División de Desarrollo Urbano Dirección de Proyectos de Ciudad, Ed.; Vol. 1, p. 52).
- Gobierno de Chile. (2017). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022*.
- Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. (2010). *Plan maestro de ciclo rutas del Bicentenario*.
- In-Data. (2020). *Tercer Informe Encuesta Nacional Ambiental*.
- Instituto de Política para el Transporte y el Desarrollo de México. (2013, noviembre 20). *Jerarquía de la movilidad urbana (pirámide)*. Instituto de Política para el

Transporte y el Desarrollo de México.
<https://mexico.itdp.org/2013/11/20/jerarquia-de-la-movilidad-urbana-piramide/>

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México, & Centro Eure. (2012). *Planes Integrales de Movilidad: Lineamientos para una movilidad urbana sustentable* (Salvador Medina Ramírez, Jimena Veloz Rosas, Alfonso Iracheta Cenecorta, & Jimena Iracheta Carroll, Eds.).

Instituto Distrital de Recreación y Deporte. (2023). *¡Bogotá sigue de fiesta! Se acerca la Semana de la Bicicleta con múltiples actividades*.
<https://www.idrd.gov.co/noticias/bogota-sigue-de-fiesta-se-acerca-la-semana-de-la-bicicleta-con-multiples-actividades>

Instituto Distrital de Recreación y Deporte de Bogotá. (2022a, marzo 22). *Bogotá Pedalea*. <https://www.idrd.gov.co/recreacion/bogota-pedalea>

Instituto Distrital de Recreación y Deporte de Bogotá. (2022b, marzo 30). *Historia ciclovía bogotana*. <https://www.idrd.gov.co/recreacion/ciclovias-bogotana/historia-ciclovias-bogotana>

Instituto Distrital de Recreación y Deporte de Bogotá. (2022c, abril 26). *Bogotá alcanza los 80 kilómetros de ciclovías temporales*.
<https://www.idrd.gov.co/noticias/bogota-alcanza-los-80-kilometros-de-ciclovias-temporales>

Instituto Nacional de Estadísticas de Chile. (2018, mayo). *Resultados del Censo 2017*. Instituto Nacional de Estadísticas de Chile.
<https://servicios.portovial.gob.ec/quipux-comunitario/>

Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, & Interface for Cycling Expertise. (2011a). Tomo I - La Movilidad en Bicicleta como Política Pública. En Dhyana Shanti Quintanar Solares, José de Jesús Sánchez Romero, Xavier Treviño Theesz, Jeroen Buis, Marieke de Wild, & Roelof Wittink (Eds.), *Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas: Vol. I* (Ciclociudades™).
www.ciclociudades.mx

Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, & Interface for Cycling Expertise. (2011b). Tomo IV - Infraestructura Manual integral de movilidad ciclista para

ciudades mexicanas. En *Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas: Vol. IV*.

International Transport Forum, & Corporate Partnership Board. (2019). *Safe Micromobility*.

Itaú. (2015). *Bike Santiago*. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/11/Jaime-Uribe-ITAU-Bike-Stgo.pdf>

Jocelyn Timperley. (2023, agosto 1). *Petróleo: cuán cerca estamos de alcanzar el punto máximo de demanda de crudo (y qué significa esto)*. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-66367497>

Johan Manuel Largo. (2023, marzo 9). *Bicicletas Compartidas de Bogotá: tarifas, pagos y todo lo que debe saber*. Infobae. <https://www.infobae.com/colombia/2023/03/09/bicicletas-compartidas-de-bogota-tarifas-pagos-y-todo-lo-que-debe-saber/>

Ley Sistema Nacional de Infraestructura Vial (2017). www.lexis.com.ec

Metro de Santiago. (2021). *PROYECTO LÍNEA CERO*.

Metro de Santiago. (2023). *Línea cero*. <https://www.lineacero.cl/>

Ministerio de la Vivienda y Urbanismo del Gobierno de Chile. (2015). *Vialidad ciclo-inclusiva: recomendaciones de diseño*. Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Gobierno de Chile.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2016a). *Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas* (Carlosfelipe Pardo & Alfonso Sanz, Eds.; Despacio, Gea21). https://www.mintransporte.gov.co/Documentos/documentos_del_ministerio/Publicaciones

Ministerio de Transporte de Colombia. (2016b). *Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas* (Carlosfelipe Pardo & Alfonso Sanz, Eds.). Ministerio de Transporte de Colombia.

- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2023). *Guía No.3 de la PNMUS: Movilidad Activa y Micromovilidad: Vol. Guía No. 3* (Asociación TRN TÁRYET y A&V CONSULTORES, Ed.; Despacio).
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2022). *Manual de cicloinfraestructura y micromovilidad para Ecuador* (Carlos Felipe Pardo, Vanessa Cueva, John FredyBustos, María José Proaño Javier Díaz, Clotilde Boutrolle, Camilo Breurec, Priscille de Coninck, & Lucile Boudet, Eds.; Despacio).
www.codatu.org
- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. (2021, abril 9). *Entregamos Balance de ciclovías a nivel nacional e informa incremento de 27,9% en los últimos tres años*. <https://www.mtt.gob.cl/archivos/28458>
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile. (2022). *Estrategia Nacional de Movilidad Sostenible (ENMS)* (2da Edición).
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile. (2023, enero 13). *Ciclo recreovías y «Calles Abiertas» en la Región Metropolitana*. [transporteinforma. https://www.transporteinforma.cl/ciclo-recreovias-y-calles-abiertas-en-la-region-metropolitana/](https://www.transporteinforma.cl/ciclo-recreovias-y-calles-abiertas-en-la-region-metropolitana/)
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, & Subsecretaría de Transporte. (2013). Plan Maestro de Transporte de Santiago 2025. En *Conectando Chile* (p. 214).
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, & Subsecretaría de Transportes. (2013). *Política Nacional de Transportes 2013*.
- Movilidad Urbana Sustentable de América Latina. (2014). *Declaración de Lima: Libro Blanco de la Movilidad Urbana Sustentable de América Latina*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://redsimus.com/pdf/libro_blanco.pdf
- Municipalidad de Lima. (2017). *Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista* (Patricia Calderón Peña, Juan José Arrué, & Carlos Felipe Pardo, Eds.).
- Municipalidad de Santiago. (2019). *Plan Integral de Movilidad 2019 - 2029*.

Naciones Unidas. (1997). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.

Organización Latinoamericana de Energía. (2023). *Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2023: Vol. Primera Edición* (Tatiana Castillo Fabio García Luis Mosquera Targelia Rivadeneira Katherine Segura Marco Yujato, Ed.). sielac@olade.org

Rodrigo Mora, Margarita Greene, & Manfredo Corado. (2019). EL PROGRAMA CICLORECREOVIA: EFECTOS EN LA SALUD, LA MOVILIDAD Y LA COHESIÓN. *Síntesis de Investigación*. <https://doi.org/10.7764/cedeus.si.02>

Tembici. (2024). *El sistema de bicicletas de Santiago*. bikeitau. <https://bikeitau.com.br/santiago/>

Thomas van Laake, Juan Sebastián Gómez, & Natalia Lleras. (2023). El modelo de la ciclo- infraestructura a nivel de calzada y el cambio del paradigma de movilidad. En *Redistribuir la calzada: un nuevo modelo de ciclo-infraestructura en ciudades colombianas*. Despacio . https://www.dropbox.com/s/i0ym0d96momh6p2/Despacio_Art%C3%ADculo%20de%20concepto_01_06_22.pdf?e=1&dl=0

Universidad de los Andes, & Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). *¿Cómo mejorar la movilidad de los bogotanos?*

Vicent Torres Castejón. (2014). Hacia una movilidad sostenible. En Reyes Marzal Raga (Ed.), *Ciudad y movilidad. La regulación de la movilidad urbana sostenible* (pp. 37–44). Universitat Politècnica de València.

World Energy Council. (2011). *Global Transport Scenarios 2050*. World Energy Council.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estrategias de Ciclo-Inclusión para Bogotá y Santiago de Chile:	21
Tabla 2. Tabla comparativa entre Santiago de Chile y Bogotá.....	33

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Balance energético resumido 2022.....	9
Ilustración 2. Pirámide de jerarquía de la movilidad urbana	12

INDICE DE ANEXOS