



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

PROYECTO **CULTURAL, CIENTÍFICO Y COLECTIVO** DE NACIÓN

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ

López, K. Franco, S. Rodríguez, N. Acevedo, M.

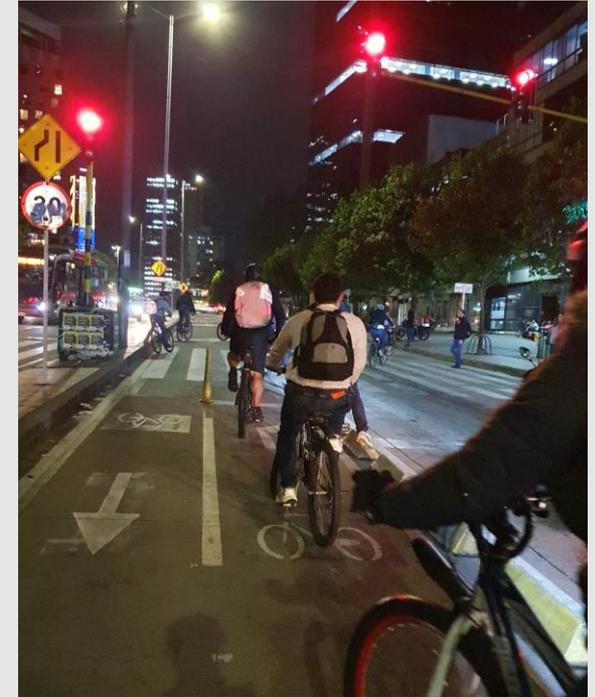
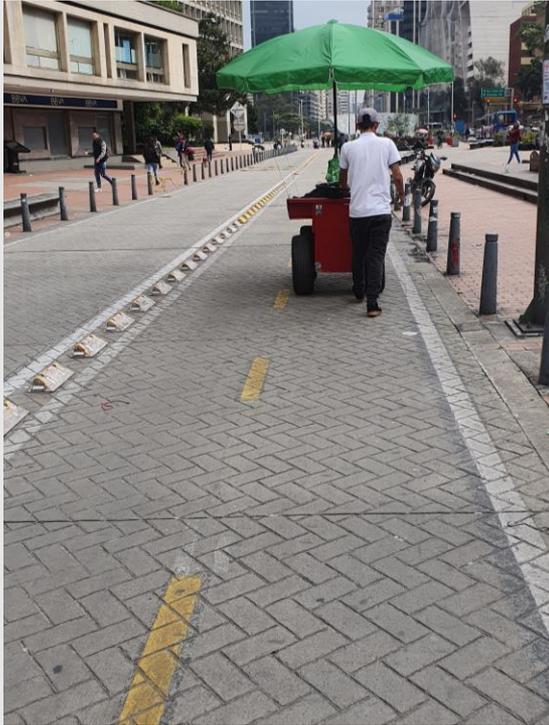
kalopezv@unal.edu.co , safrancor@unal.edu.co , nrodriguezac@unal.edu.co , macedot@unal.edu.co

Facultad de Ingeniería –Departamento de Ing. Civil y Agrícola.
Semillero de Investigación en Transporte, Movilidad y Territorio
PIT

Universidad Nacional de Colombia

PROYECTO CULTURAL, CIENTÍFICO Y COLECTIVO DE NACIÓN

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ



Archivo Germán Andrés Torres – Integrante semillero de investigación PIT

Artículo

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ



Archivo Germán Andrés Torres – Integrante semillero de investigación PIT

Tabla de Contenido



ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ

- Alcance
- Contexto
 - Bogotá
 - Micromovilidad
- Metodología
 - Normativa
 - Entrevistas
 - Encuestas
- Resultados
 - DOFA
- Conclusiones
- Referencias



EMESA 30. (2021). Qué es la micromovilidad y cómo ha revolucionado la forma de moverse en la ciudad [Image]. Recuperado de <https://www.emesa-m30.es/que-es-la-micromovilidad/>

Alcance

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ

En Bogotá existen vacíos normativos y limitaciones en la información disponible con la cual se puedan tomar decisiones en lo que respecta a Micromovilidad.

El presente estudio identifica los factores que limitan el desarrollo de la micromovilidad en la ciudad desde la mirada de la comunidad y de los expertos en movilidad, y realiza un análisis DOFA, proponiendo un plan de trabajo factible para los responsables de las políticas públicas en temas de movilidad y seguridad vial en el distrito.

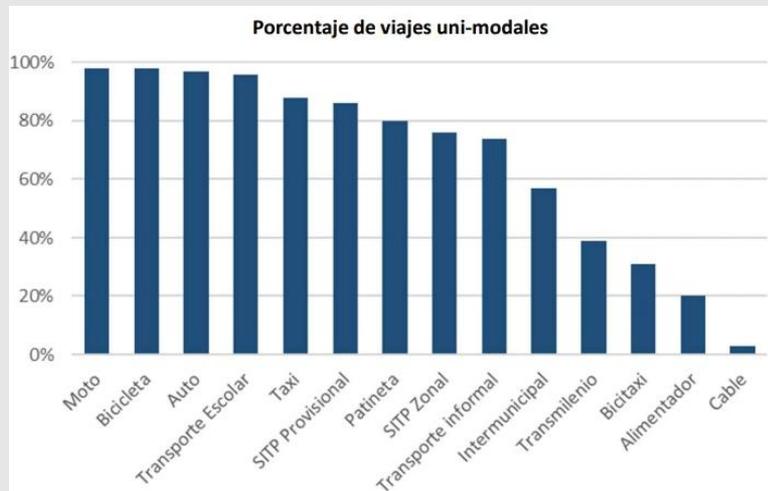


Contexto - Bogotá

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ



Mapa de distribución de localidades. Bogotá. Recuperado de: www.saludata.saludcapital.gov.co



Viajes unimodales por cada modo Bogotá. Recuperado de: Encuesta de movilidad

NÚMERO DE HABITANTES



Contexto - Micromovilidad



ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ



¿En qué consiste la micromovilidad urbana? Recuperado de: www.ecointeligencia.com



Reclamos por norma de micromovilidad eléctrica a Gobierno de Bogotá Recuperado de: www.portalmovilidad.com

Abarca desplazamientos de hasta 10 km en medios de transporte personales y ligeros, impulsados por energía sostenible, (ITDP, 2020; ITDP, 2023)

Suelen asociarse este modo de transporte **como viaje complementario** al servicio público.

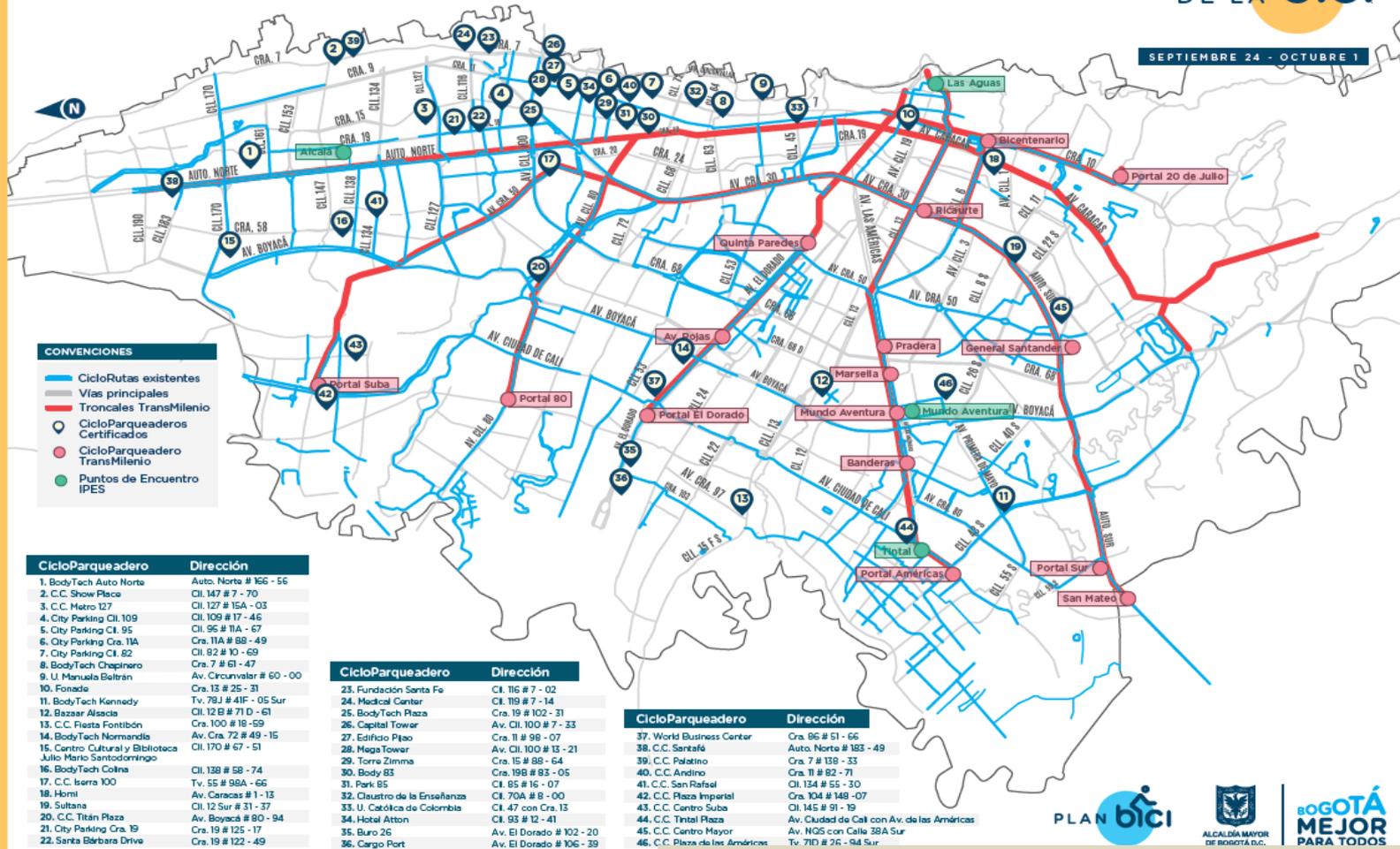
Sin embargo, en Bogotá se observan **viajes completos** con uso de vehículos de micromovilidad.

Cualquier vehículo liviano que no tenga motor, con velocidad máxima 25 km/h tiene permitido utilizar infraestructura destinada a bicicletas.

Mapa Red de CicloRutas

X SEMANA DE LA **bici**

SEPTIEMBRE 24 - OCTUBRE 1



Mapa de ciclorrutas - Bogotá Recuperado de: https://ciclovia.idrd.gov.co/conoce_mas/mapa-ciclovia/

a. Análisis Normativo

Marco legal colombiano y capitalino donde se encuentran las leyes, decretos y resoluciones relacionados con la circulación y la seguridad vial de bicicletas, peatones y vehículos de micromovilidad en general.

Ley 769 de 2002 Código Nacional de Tránsito y Transporte

- Definiciones, autoridades responsables, centros de enseñanza, condiciones de circulación, entre otros del tránsito y transporte terrestre en el país.

Ley 1811 de 2016 Incentivos en la Promoción del Uso de la Bicicleta

- Definiciones, autoridades responsables, centros de enseñanza, condiciones de circulación, entre otros del tránsito y transporte terrestre en el país.

Ley 2251 de 2022 Ley “Julián Esteban”

- Incluye una serie de medidas en las que se beneficia la inclusión de la bicicleta en todo tipo de **contexto urbano**. **Velocidad máxima permitida 40Km/h, vías urbanas.**

a. Análisis Normativo

DECRETO 1430 de 2022 Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031

- Velocidades, vehículos e **infraestructura vial y comportamiento seguro** en los actores viales, cumplimiento de la normativa, atención integral, gobernanza y gestión del conocimiento.

RESOLUCIÓN 20223040040595 DE 2022 Metodología para el Diseño Implementación y Verificación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial

- Normativa para la implementación de los PESV en el contexto del nuevo PNSV.

RESOLUCIÓN 20223040045295 de 2022 Recopilación Única en Materia de Tránsito y Transporte

- Definiciones, **limitaciones, alcances y restricciones de los vehículos automotores tipo ciclomotor.**

RESOLUCIÓN: 137609 DE 2023 Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá:

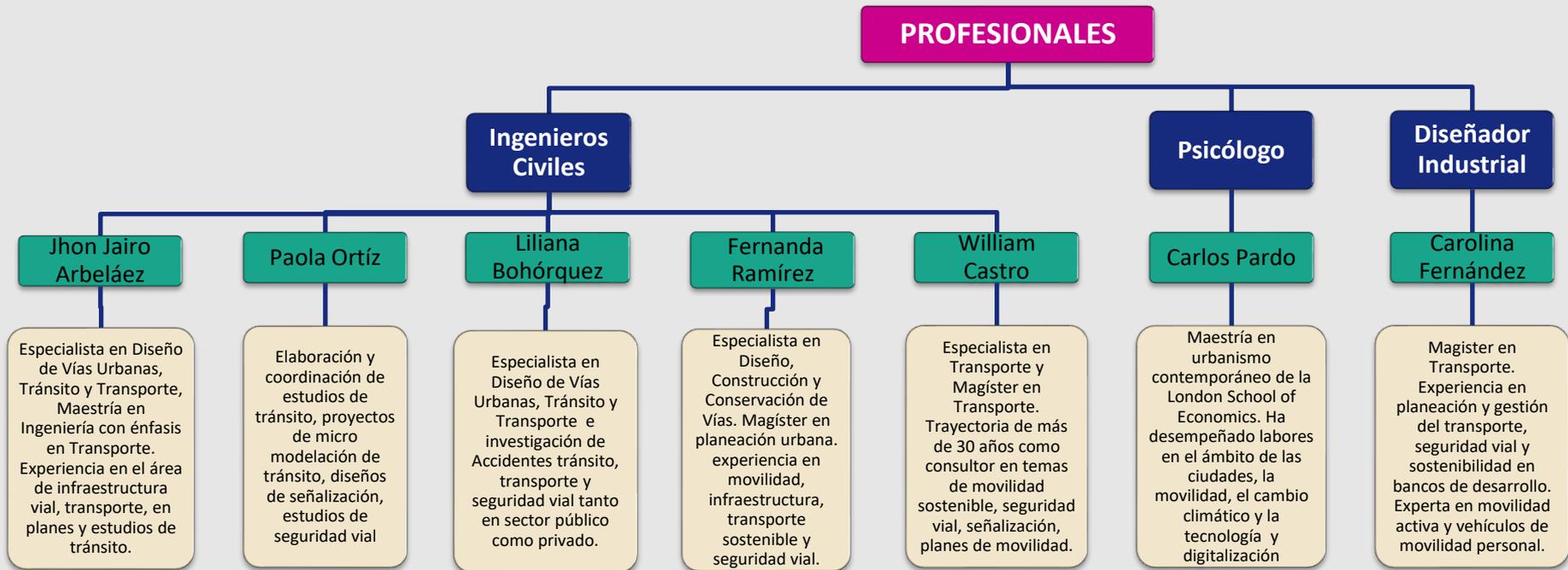
- Define y aclara la **prohibición de circulación** y tránsito de usuarios de ciclomotores en **determinadas zonas** y vías de la ciudad

Metodología

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ

b. Entrevistas

Se elaboraron una serie de preguntas con base a las principales áreas de acción del Plan Nacional de Seguridad Vial (Mintransporte, 2022) orientadas a conocer la percepción de diferentes expertos frente a las ventajas y desventajas del uso de vehículos de micromovilidad, estado de la infraestructura, normativa, condiciones de circulación y seguridad en general.



Metodología - Entrevistas



ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ

Ventajas	Desventajas	Recomendaciones
<ul style="list-style-type: none">• Reduce congestión.• Son económicos.• Aprovechamiento de espacio vial.• Ganancia de tiempo de viaje.• Reducción de la contaminación.• Integración de diversos modos de transporte.• Menor riesgo de fatalidades.	<ul style="list-style-type: none">• Baja seguridad vial.• Baja planificación vial.• Falta de normativa adecuada.• No se cuenta con control de velocidad.• No existe diferenciación de tipos de vehículos en cuanto a especificaciones física.• No existe definición referente a la circulación de los vehículos de micromovilidad.• Falta de puntos de alimentación energéticas.	<ul style="list-style-type: none">• Limitar velocidades desde fabrica.• Actualización de la norma y dar difusión de esta.• Claridad en cuanto a dimensiones del vehículo• Diseño de infraestructura para vehículos de micromovilidad.• Reforzar educación vial.• Implementar controles acerca de las velocidades, circulación y porte de implementos de seguridad.

c. Encuestas

Según la encuesta de movilidad (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019), se tienen **880.367 usuarios diarios de bicicleta**, adicionalmente de acuerdo con datos de la encuesta de cultura ciudadana (Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte, 2021) se estima que el **55% de los usuarios de bicicleta son personas entre 18 y 38 años**, además este grupo etario representa el **49.46% de los fallecidos en siniestros viales en Colombia** durante 2021 (INMLCF, 2023)

Tamaño de muestral óptimo con un nivel de confianza “Z” del 90%, una probabilidad de éxito “p” del 5% y un error máximo admisible del 3%, se usa la siguiente ecuación (Martínez, 2012):

$$n_{opt} = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

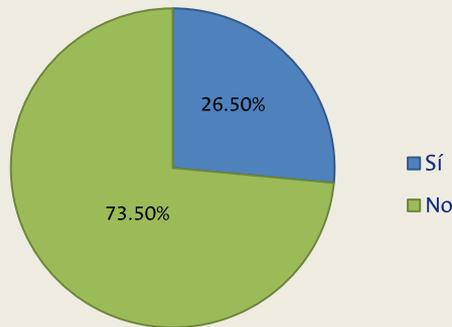


Metodología - Encuestas

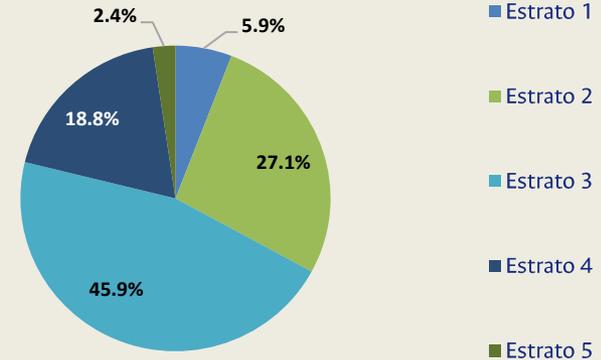


ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ

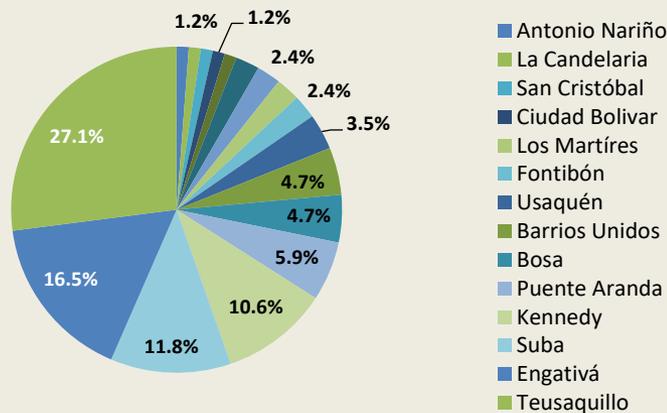
Uso de vehículos de micromovilidad



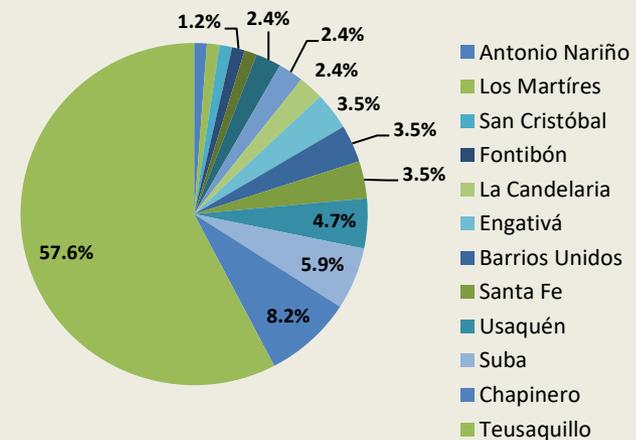
Estrato Socioeconómico de usuarios de Micromovilidad



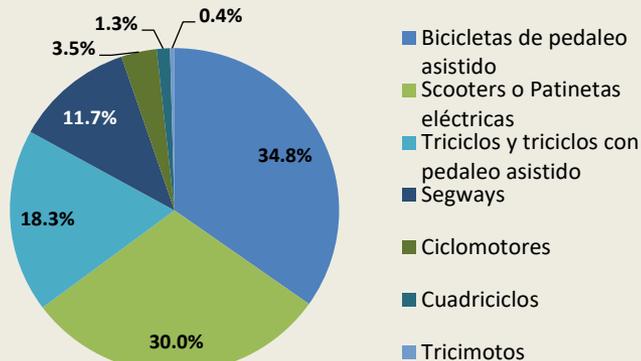
Localidad de Origen (Usuarios)



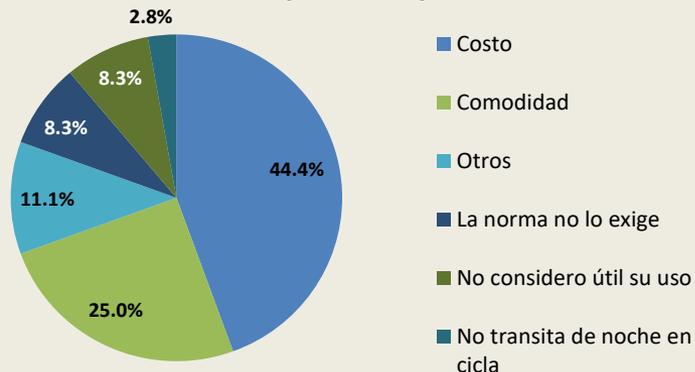
Localidad de destino (Usuarios)



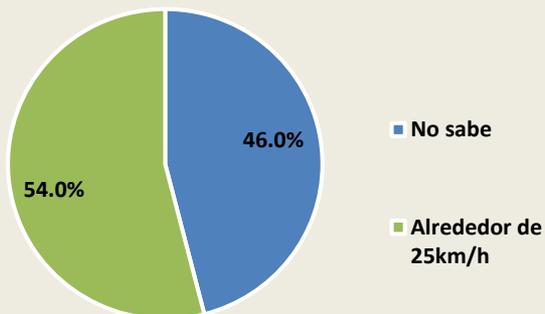
Vehículo que considera que hace parte de la micromovilidad (Usuarios)



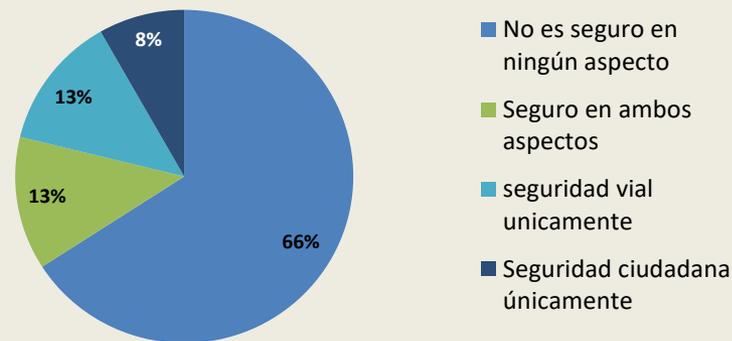
¿Porqué no usa elementos de protección? (Usuarios)



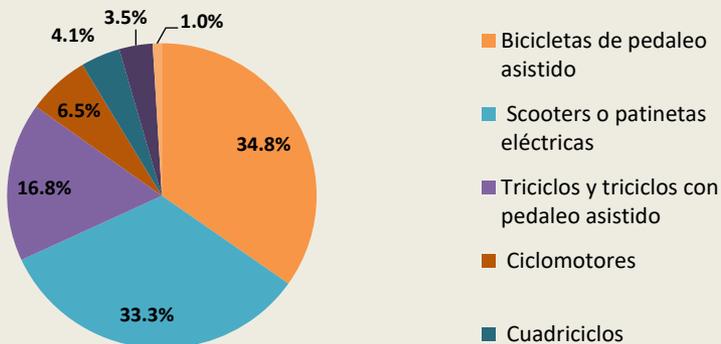
¿Conoce la velocidad permitida para transitar en vehículos de micromovilidad? (Usuarios)



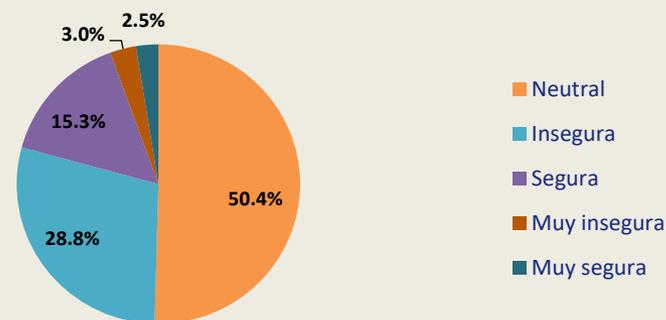
¿En cuanto a seguridad vial y seguridad ciudadana, consideras que movilizarte en tu medio de transporte es seguro? (Usuarios)



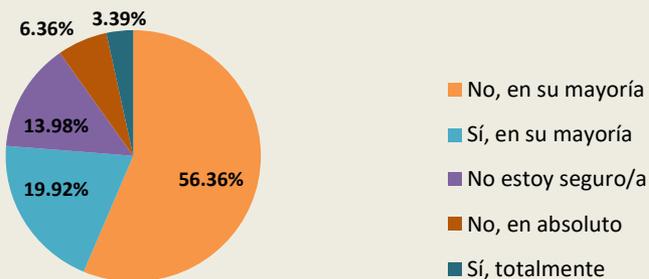
¿Cuáles de los siguientes vehículos de micromovilidad consideras que pueden circular por ciclovías o ciclorrutas? (No usuarios)



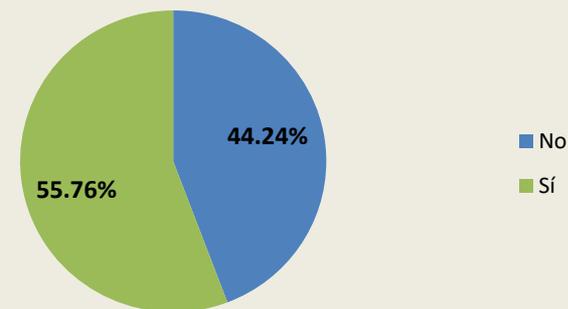
¿En qué medida te sientes seguro/a al compartir la vía con vehículos de micromovilidad? (No usuarios)



¿Consideras que los vehículos de micromovilidad cuentan con sistemas de iluminación y señalización adecuados para ser en condiciones de baja visibilidad? (No usuarios)



¿Has presenciado o experimentado incidentes de seguridad vial relacionados con vehículos de micromovilidad?



ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ

<div style="text-align: center;"> <p>EXTERNAS</p> <p>INTERNAS</p> </div>		OPORTUNIDADES	AMENAZAS
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Apertura económica por demanda creciente. 2. Reducción en emisiones de gases de efecto invernadero. 3. Mejoramiento de la infraestructura. 4. Ampliación de oferta de vehículos de micromovilidad. 5. Ampliación de la normativa. 6. Campañas educativas. 7. Asignación de organismo estatal de gestión. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siniestralidad por daños en la infraestructura. 2. Conflicto en vías compartidas. 3. Control insuficiente. 4. Seguridad ciudadana. 5. Siniestralidad por falta de señalización e interpretación de la normativa vigente. 6. Desconocimiento y desacato de los límites de velocidad. 7. Lesiones por omisión de elementos de protección.
FORTALEZAS	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS FA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Amigable con el medio ambiente. 2. Vehículo más económico (compra y uso). 3. Su infraestructura es más económica. 4. Integración y complemento a viajes de larga distancia 5. Reducción de brecha social. 6. Elementos de protección livianos. 	<p>F1, F2, O1, O2 - Aprovechar el impacto positivo ambiental para impulsar el uso de vehículos de micromovilidad y fortalecer la economía.</p> <p>F3, O3 – Aprovechar las características y bajo costo de la infraestructura para incrementar la cobertura.</p> <p>F4, F5, O4 – Implementar tarifas viables en vehículos compartidos y ofertar precios accesibles para usuarios que enfrentan desafíos económicos.</p>	<p>F3, A1, A5 – Mejorar el estado de la infraestructura vial para reducir siniestros.</p> <p>F6, A7 - Implementar el porte de un kit de primero auxilios y herramientas para mitigar incidentes (en ciclomotores).</p>	
DEBILIDADES	ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS DA	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Desconocimiento de requisitos del vehículo. 2. Condiciones de circulación. 3. Marco normativo limitado. 4. Escases de seguridad pasiva del vehículo. 5. No hay estadística asociada los vehículos de micromovilidad. 6. Carencia de elementos de protección pasivo. 	<p>D1, O6 – Utilizar vías educativas para divulgar los requisitos técnicos que hacen alusión a los vehículos de micromovilidad.</p> <p>D2, D3, D4, O5, O7 – Expandir la normativa de tránsito referente circulación de vehículos de micromovilidad.</p>	<p>D2, D3, A2, A3, A6 – Implementar una sección en la normativa exclusiva a caracterización de vehículos de micromovilidad livianos junto con las condiciones de circulación para reducir incertidumbres en la práctica.</p> <p>D5, D6, A4 – Implementar una base datos en el RUNT y una aplicación para el reporte de situaciones adversas y rastreo en tiempo real.</p>	

ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS FA
<p>F1, F2, O1, O2 - Aprovechar el impacto positivo ambiental para impulsar el uso de vehículos de micromovilidad y fortalecer la economía.</p> <p>F3, O3 – Aprovechar las características y bajo costo de la infraestructura para incrementar la cobertura.</p> <p>F4, F5, O4 – Implementar tarifas viables en vehículos compartidos y ofertar precios accesibles para usuarios que enfrentan desafíos económicos.</p>	<p>F3, A1, A5 – Mejorar el estado de la infraestructura vial para reducir siniestros.</p> <p>F6, A7 - Implementar el porte de un kit de primero auxilios y herramientas para mitigar incidentes (en ciclomotores).</p>
ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS DA
<p>D1, O6 – Utilizar vías educativas para divulgar los requisitos técnicos que hacen alusión a los vehículos de micromovilidad.</p> <p>D2, D3, D4, O5, O7 – Expandir la normativa de tránsito referente circulación de vehículos de micromovilidad.</p>	<p>D2, D3, A2, A3, A6 – Implementar una sección en la normativa exclusiva a caracterización de vehículos de micromovilidad livianos junto con las condiciones de circulación para reducir incertidumbres en la práctica.</p> <p>D5, D6, A4 – Implementar una base datos en el RUNT y una aplicación para el reporte de situaciones adversas y rastreo en tiempo real.</p>

Conclusiones y Recomendaciones



ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ

- La micromovilidad impacta positivamente la economía local, debido a sus bajos costos directos e indirectos del vehículo. Se encuentra una oportunidad de apertura económica.
 - Mejora en la calidad y cobertura de la ciclo-infraestructura, con lo cual este aspecto puede ser uno de los pilares de las futuras estrategias de fomento de la movilidad sostenible.

- **Mayor énfasis y actualización en la normativa referente a caracterización de los vehículos, elementos de seguridad pasiva y activa, de protección personal y de circulación.**
 - Debe hacerse una *separación de los vehículos de micromovilidad ligeros frente al grupo de ciclomotores, trimotos y cuadríciclos*, en sus diferencias de capacidad y velocidad.
 - Implementar medidas tecnológicas para el control y monitores de los usuarios.
 - Fortalecer la educación vial y presentar una mayor difusión por parte de las autoridades.

- **Inversión en diseño y construcción de infraestructura vial**
 - Implementar infraestructura de soporte para la circulación de vehículos de micromovilidad.
 - Mantenimiento preventivo y periódico para infraestructura existente.

Referencias

Normas o manuales

- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2021). Cultura de la bicicleta en Bogotá. Obtenido de <https://culturaciudadana.gov.co/observatorio/publicaciones/encuestas/encuesta-uso-de-la-bicicleta>
- Boletín Oficial del Estado. (2022). Resolución de 12 de enero de 2022, de la Dirección General de Tráfico, por la que se aprueba el Manual de características de los vehículos de movilidad personal. España.
- Congreso de la República de Colombia. (2002). Ley 769 de 2002: Código Nacional de Tránsito y transporte. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_col_ley_769_2002.pdf
- Congreso de la República de Colombia. (2016, 21 de octubre). Ley 1811 de 2016: por la cual se otorgan incentivos para promover el uso de la bicicleta en el territorio nacional y se modifica el Código Nacional de Tránsito. Obtenido de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30027024>
- Congreso de la República de Colombia. (2022). Ley 2251 de 2022: Por la cual se dictan normas para el diseño e implementación de la política de seguridad vial con enfoque de sistema seguro y se dictan otras disposiciones Ley Julián Esteban. Obtenido de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30044456>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2018). Censo Nacional de población y vivienda 2018. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (2021). Forensis. Datos para la vida. Volumen 23. Obtenido de https://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/878249/Forensis_2021.pdf
- Ministerio de Transporte. (2022, 04 de agosto). RESOLUCIÓN NÚMERO 20223040045295: Por medio del cual se expide la Resolución Única Compilatoria en materia de Tránsito del Ministerio de Transporte. Registro Único Nacional de Tránsito. Obtenido de <https://www.runt.com.co/node/1015539>
- Ministerio de Transporte. (2022, 12 de julio). RESOLUCIÓN 20223040040595: Por la cual se adopta la metodología para el diseño, implementación y verificación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial y se dictan otras disposiciones. Obtenido de https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/resolucion_mintransporte_40595_2022.htm
- Ministerio de Transporte. (2022). Plan Nacional de Seguridad Vial 2022 - 2031. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/documentos/anexo-tecnico-decreto-1430-2022.pdf>
- Secretaría Distrital de Movilidad (2019). Encuesta Nacional de Movilidad 2019. Indicadores preliminares. Obtenido de https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/22-04-2020/20191216_presentacion_encuesta_v2.pdf
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2023). RESOLUCIÓN 137609 DE 2023. Bogotá D.C.: Por medio de la cual se restringe la circulación de Ciclomotores por las vías troncales y carriles preferenciales para transporte público en el Distrito Capital. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=142619&dt=S>

Referencias

Documentos técnicos:

- C40 Cities Finance Facility. (2018). Cycling Infrastructure in Cities: Bogotá's QuintoCentenario Cycle Avenue – Creating the Enabling Environment. Obtenido de metrópolis: https://use.metropolis.org/system/images/2137/original/Cycling_Infrastructure_in_Cities-Bogota%CC%81.pdf
- New Urban Mobility Alliance, Despacio, Neue Now, & Transportation for America. (2023). Libro de tácticas para la Micromovilidad compartida. Obtenido de Libro de tácticas para la Micromovilidad compartida: <https://playbook.t4america.org/es/>

Libros:

- Ciro Martínez Bencardino. (2012). Estadística y muestreo (13ª edición). Editorial Ecoe.
- Thompson, A. A. (2012). Administración estratégica: teoría y casos.
- Artículos de revistas científicas en formato electrónico:
- Fang, K. (2022). Micromobility injury events: Motor vehicle crashes and other transportation systems factors. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives.
- Olabi , A., Wilberforce, T., Obaideen, K., Sayed, E. T., Shehata, N., Alami, A. H., & Abdelkareem, M. A. (2023). Micromobility: Progress, benefits, challenges, policy and regulations, energy sources and storage, and its role in achieving sustainable development goals. International Journal of Thermofluids, 100292.
- Pokorny, p., & Pitera, K. (2019). Truck-bicycle safety: an overview of methods of study, risk factors and research needs. European Transport Research Review.

Sitios web:

- Institute for Transportation and Development Policy. (2023). Institute for Transportation and Development Policy. Obtenido de Institute for Transportation and Development Policy web site: <https://www.itdp.org/multimedia/defining-micromobility/>
- International Transport Forum. (2020). Safe Micromobility. Obtenido de International Transport Forum: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/safe-micromobility_1.pdf
- Movility, A. N., & streetmix. (s.f.). Tabla Periódica de Movilidad. Obtenido de Tabla Periódica de Movilidad: <https://nacto.org/publication/designing-for-small-things-with-wheels/>
- National Association of City Transportation Officials. (s.f.). Designing for Small Things With Wheels. Obtenido de NACTO: <https://nacto.org/publication/designing-for-small-things-with-wheels/>
- World Resources Institute. (2018). Sostenibilidad y seguridad: visión y marco para lograr cero muertes en las vías. Obtenido de World Resources Institute México.

Gracias

Universidad Nacional de Colombia

PROYECTO **CULTURAL, CIENTÍFICO Y COLECTIVO** DE NACIÓN