

ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE LA MICROMOVILIDAD EN BOGOTÁ

Katherin Andrea López Vija, Universidad Nacional de Colombia, kalopezv@unal.edu.co
Sergio Andrés Franco Reyes, Universidad Nacional de Colombia, safrancor@unal.edu.co
Nicolas José Rodríguez A., Universidad Nacional de Colombia, nrodriguezac@unal.edu.co
Miguel Ángel Acevedo Torres, Universidad Nacional de Colombia, macevedot@unal.edu.co

RESUMEN

La micromovilidad está desempeñando un papel importante en el transporte urbano moderno ya que ofrece una serie de beneficios como el uso de energías menos contaminantes y renovables, descongestión, accesibilidad, versatilidad, entre otros. Sin embargo, también plantea desafíos normativos y de seguridad vial. Se requiere regulación en áreas como condiciones de circulación, velocidad, infraestructura y uso del espacio vial. En Bogotá, hay vacíos normativos y limitaciones en la información disponible con la cual se puedan tomar decisiones al respecto. 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 en el cual se buscan oportunidades para el crecimiento sostenible y seguro de estos sistemas, proponiendo un plan de trabajo factible para los responsables de las políticas públicas en temas de movilidad y seguridad vial en el distrito.

Palabras: micromovilidad, regulación, Análisis DOFA.

ABSTRACT

Micromobility is playing an important role in modern urban transportation as it offers a range of benefits, such as the use of less polluting and renewable energy sources, congestion relief, accessibility, versatility, among others. However, it also presents normative and road safety challenges. Regulation is required in areas such as circulation conditions, speed, infrastructure, and road space utilization. In Bogotá, there are regulatory gaps and limitations in the available information that could inform decisions in this context. The present study identifies the factors limiting the development of micromobility in the city from the perspective of the community and mobility experts. It then presents a SWOT analysis, seeking opportunities for the sustainable and secure growth of these systems. Finally, it proposes a feasible work plan for those responsible for public policies in mobility and road safety topics in the city.

Keywords: micromobility, regulations, SWOT analysis.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1.Contextualización

La micromovilidad abarca desplazamientos de hasta 10 km en medios de transporte personales y ligeros, impulsados por energía sostenible, como bicicletas, patinetas, e-scooters y segways (ITDP, 2020; ITDP, 2023). Sin embargo, en ciudades como Bogotá, se observan viajes completos en estos vehículos, no solo complementarios. La creciente popularidad de la micromovilidad se refleja en las grandes centralidades urbanas, con un aumento significativo de viajes en vehículos de micromovilidad compartida en lugares como Estados Unidos (NACTO, 2022). Este crecimiento plantea preguntas sobre la regulación adecuada para maximizar beneficios y prevenir impactos negativos. Se deben abordar cuestiones relacionadas con la velocidad, el espacio y la capacidad de estos vehículos, así como la necesidad de un control y registro centralizado, una clasificación más específica y su integración en las políticas urbanas y el uso del espacio.

Otro aspecto para considerar es la falta de conocimiento entre la población acerca del término y los aspectos normativos relacionados con la micromovilidad. A pesar de la evidente proliferación de varios tipos de vehículos de micromovilidad en Bogotá, la ausencia de un registro obligatorio en la plataforma RUNT (Registro Único Nacional de Tránsito) dificulta la obtención de datos precisos sobre su cantidad real, así como la falta de información en las estadísticas de siniestros viales. Esta carencia de información dificulta la realización de estudios cuantitativos. Según la normativa nacional y distrital vigente, cualquier vehículo liviano que no se clasifique como ciclomotor, moped, tricimoto o cuadriciclo y con velocidad máxima 25 km/h tiene permitido utilizar las ciclorrutas, ciclovías y la infraestructura destinada a bicicletas (Mintransporte, 2022; Secretaría Distrital de Movilidad, 2023).

La definición de ciclomotores, motociclos o mopeds abarca vehículos automotores de dos ruedas con diversas fuentes de energía, como motores de combustión interna o eléctricos, con límites específicos de capacidad y potencia, según las regulaciones del Ministerio del Transporte (Mintransporte, 2022) en Colombia. Para vehículos livianos no ciclomotores, la Ley 1811 de 2016 establece un límite de velocidad de 25 km/h en ciclo infraestructura. Sin embargo, la normativa colombiana carece de especificaciones adicionales para la circulación de vehículos de micromovilidad. En contraste, la normativa en España (Ministerio del Interior, 2022) detalla los requisitos técnicos y condiciones de tránsito para vehículos circulación personal, mientras que el Foro Internacional de Transporte (ITF, 2020) ha propuesto una clasificación de 4 tipos de vehículos de micromovilidad basada en sus características físicas y capacidades, como se muestra a continuación:

Type A	Type B	Type C	Type D
unpowered or powered up to 25 km/h (16 mph)		powered with top speed between 25-45 km/h (16-28 mph)	
<35 kg (77 lb)	35 – 350 kg (77 – 770 lb)	<35 kg (77 lb)	35 – 350 kg (77 – 770 lb)
			

Fuente: ITF, 2020.

1.2. Ventajas de vehículos de micromovilidad

Se han identificado múltiples beneficios en el uso de vehículos de micromovilidad (Olabi et al., 2023), como la eficiencia en los desplazamientos, la optimización del espacio urbano, la adaptabilidad al entorno, la reducción de la congestión y la contaminación (aunque se requiere una revisión detallada de los aspectos relacionados con la fabricación y la disposición de las baterías). Además, estos vehículos son ágiles y eficientes, facilitando el concepto de "viaje de primera y última milla" al complementar los sistemas de transporte masivo. También contribuyen a la optimización del espacio urbano al ocupar menos espacio y promover áreas peatonales y ciclovías. La versatilidad es otra ventaja clave, ya que se adaptan a diversas necesidades y condiciones urbanas. Por último, algunos de estos vehículos promueven la actividad física, lo que beneficia la salud de los usuarios al reducir el sedentarismo e incluso a mejorar la salud mental y emocional.

1.3. Problemáticas

Aunque Bogotá es de las ciudades del mundo con mayor red de infraestructura vial para ciclistas (Moro, Aris, Andrew Eil, and Prajwal Baral, 2018), su suficiencia es cuestionable, lo cual propicia el uso de infraestructura no apropiada para su circulación. La conducción imprudente de algunos usuarios de micromovilidad agrava aún más los riesgos. (Pokorny & Pitera, 2019). Y aunque el enfoque de sistemas seguros (WRI, 2018) pretende reducir consecuencias de fallas en el componente humano durante un siniestro vial, la conducción imprudente es un riesgo evidente, como se verá más adelante en este artículo.

Por otro lado, la definición de los vehículos de micromovilidad especifica que son ligeros y no portan un chasis o elementos de seguridad pasiva, dicho esto, un siniestro puede afectar gravemente a su usuario (Fang, 2022). Se encuentra que se requiere una caracterización más profunda de los aspectos que se engloban en el término de micromovilidad en el contexto de la ciudad de Bogotá. Razón por la cual el objetivo de esta investigación es entender el estado real de la normativa nacional y distrital frente al uso de vehículos de micromovilidad, así como las recomendaciones a seguir para fomentar su circulación segura.

2. METODOLOGÍA

Como primer paso se realizó una búsqueda en la literatura del término de micromovilidad y las condiciones de circulación de estos vehículos en la normativa extranjera, para luego compararla con lo expuesto en la normativa y reglamentación de la ciudad de Bogotá. Normativa recopilada de la Secretaría Distrital de Movilidad, la Alcaldía Mayor de Bogotá y del Ministerio de Transporte de Colombia.

Reconocimiento de la normativa

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

- Leyes

769 de 2002 Código Nacional de Tránsito y Transporte: Es una ley integral que establece definiciones, autoridades responsables, centros de enseñanza, condiciones de circulación, entre otros del tránsito y transporte terrestre en el país.

1811 de 2016 Incentivos en la Promoción del Uso de la Bicicleta: Incluye una serie de medidas en las que se beneficia la inclusión de la bicicleta en todo tipo de contexto urbano. Adicionalmente denota que las bicicletas y triciclos se sujetarán a las siguientes normas específicas:

“1. Debe transitar ocupando un carril, observando lo dispuesto en los artículos 60 y 68 del presente código. 2. Los conductores que transiten en grupo deberán ocupar un carril y nunca podrán utilizar las vías exclusivas para servicio público colectivo. 3. Los conductores podrán compartir espacios garantizando la prioridad de estos en el entorno vial. 4. No podrán llevar acompañante excepto mediante el uso de dispositivos diseñados especialmente para él o ni transportar objetos que disminuyan la visibilidad o que impida un tránsito seguro. 5. Cuando circulen en horas nocturnas, deben llevar dispositivos en la parte delantera que proyecten luz blanca, y en la parte trasera que refleja luz roja.”

2251 de 2022 Ley “Julián Esteban” Diseño e Implementación de la Política de Seguridad Vial con Enfoque en Sistemas Seguros: Adopta una serie de medidas que permiten la implementación de la estrategia de sistemas seguros en el territorio nacional. Para el caso del objeto de estudio, indica que para vías urbanas y carreteras municipales *“Las patinetas y bicicletas eléctricas o a gasolina no podrán sobrepasar los 40Km/h.”*. Por otra parte, indica que el RUNT debe generar boletines anuales donde se pueda revisar las características de los siniestros viales fatales y no fatales, incluyendo todo tipo de vehículo involucrado.

- Resoluciones y Decretos:

DECRETO 1430 de 2022 Plan Nacional de Seguridad Vial 2022-2031: En este importante decreto se contemplan todas las estrategias a tomar durante el periodo descrito en torno a la prevención de siniestros viales con base a la Segunda Década de Acción Vial para la Seguridad Vial 2021-2030 (ONU, 2021). Este plan tiene como enfoque la protección de la vida teniendo presente el error humano y presenta 8 áreas de acción (Velocidades seguras, vehículos seguros, infraestructura vial segura, comportamiento seguro en los actores viales, cumplimiento de la normativa, atención integral a las víctimas de siniestros viales, gobernanza y gestión del conocimiento).

RESOLUCIÓN 20223040040595 DE 2022 Metodología para el Diseño Implementación y Verificación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial: Su anexo técnico incluye toda la normativa a manera de guía paso a paso para la implementación de los PESV en el contexto del nuevo PNSV.

RESOLUCIÓN 20223040045295 de 2022 Recopilación Única en Materia de Tránsito y Transporte: La recopilación define las regulaciones y disposiciones en el transporte terrestre. En su capítulo 9 dictamina las definiciones, limitaciones, alcances y restricciones de los vehículos automotores tipo ciclomotor. Principalmente se define al ciclomotor (similar a tricimoto y cuadríciclo) como un *“Vehículo automotor de dos (2) ruedas, provisto de un motor de combustión interna, eléctrico y/o de cualquier otro tipo de generación de energía, de cilindraje no superior a 50 cm³ si es de combustión interna ni potencia nominal superior a 4 kW si es eléctrico”*, se niega la circulación de estos en aceras y ciclo infraestructura, se solicita a su conductor licencia de conducción, seguro obligatorio, certificado de revisión técnico mecánica, placas, casco y condiciones mecánicas optimas.

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, ajustándose a lo indicado por la resolución 20223040045295 de 2022.

- Encuestas

Posteriormente se llevó a cabo una encuesta que permitiese reconocer en un primer grado el nivel de conocimiento de la población en general frente a conceptos, tipos de vehículo, forma de circulación, percepciones de seguridad, razones de su uso o desuso, entre otras. 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. Desafortunadamente no se cuenta con una base de datos que permita conocer la cantidad y características de otros usuarios de vehículos de micromovilidad. En la proyección de las cifras del último censo nacional (DANE, 2018), en Bogotá para 2023 viven 7'968.095 de personas de las cuales 2.862.672 tienen entre 18 y 38 años, este grupo etario a su vez representa el 49.46% de los fallecidos en siniestros viales en Colombia durante 2021 (INMLCF, 2023), por lo cual esta es la población objetivo de la presente investigación.

Para el cálculo del tamaño de muestra “ n_{opt} ” óptima con un nivel de confianza “ Z ” del 90% y una probabilidad de éxito “ p ” del 5% y un error máximo admisible del 3%, se usa la siguiente ecuación (Martínez, 2012):

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

Se obtuvo de esta manera un tamaño de muestra óptima de 144 encuestados. Por otra parte, se buscó que la encuesta, al estar disponible durante un período de 10 días (del 30 de junio al 9 de julio) y de manera virtual en redes sociales donde en general se esperaba participación de la población objetivo, se obtuvieron 469 respuestas de las cuales 321 correspondieron al grupo etario requerido. La encuesta se estructuró de manera que se tuviesen dos series de preguntas dependiendo de si el encuestado fuese o no usuario de vehículos de micromovilidad. Estas preguntas de evaluación de conocimiento y de percepción fueron agrupadas a su vez según el área de la seguridad vial a evaluar. Cabe mencionar que se incluyeron preguntas de caracterización de la población encuestada para su posterior ajuste muestral. La encuesta se implementó utilizando Google Forms, una herramienta gratuita proporcionada por Google Docs Editors.

- Entrevistas a expertos

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 con amplias trayectorias nacionales en movilidad sostenible, frente a las ventajas y desventajas del uso de vehículos de micromovilidad, estado de la infraestructura, normativa, condiciones de circulación, seguridad en general y buenas prácticas aplicables a Bogotá. Dichas entrevistas estructuradas se realizaron vía Google Meet y presencialmente, fueron registradas y posteriormente procesadas de manera que se sintetizaron los conceptos y opiniones. Luego de este análisis, se caracterizaron fortalezas y debilidades y en general insumos usados en el análisis de la matriz DOFA.

- Matriz DOFA

La matriz DOFA, también conocida como FODA o DAFO, es una herramienta utilizada en el análisis estratégico para evaluar la situación de una organización, proyecto o idea (Thompson, 2012). Administración estrategia: teoría y casos.). La metodología de una matriz DOFA implica los siguientes pasos:

Definición de objetivos: En primer lugar, se debe establecer claramente el objetivo o el propósito del análisis DOFA. Puede ser, por ejemplo, analizar la situación de una empresa, identificar fortalezas y debilidades, y detectar oportunidades y amenazas en el entorno.

Identificación de fortalezas: Se analizan las características internas positivas de la organización o proyecto. Esto incluye los recursos, habilidades, conocimientos, activos tangibles e intangibles que brindan una ventaja competitiva o fortaleza.

Identificación de debilidades: Se evalúan las características internas negativas o áreas de mejora de la organización o proyecto. Esto implica identificar los aspectos en los que la entidad tiene deficiencias o carencias en comparación con sus competidores o con los requisitos del entorno.

Identificación de oportunidades: Se examina el entorno externo en busca de factores o situaciones que puedan brindar oportunidades favorables para la organización o proyecto. Estos pueden incluir cambios en el mercado, avances tecnológicos, cambios legislativos o tendencias sociales que pueden ser aprovechados.

Identificación de amenazas: Se analizan los factores externos que pueden representar desafíos o riesgos para la organización o proyecto. Estos pueden incluir competidores fuertes, cambios en la demanda del mercado, cambios regulatorios o económicos desfavorables, entre otros.

Construcción de la matriz: Una vez que se han identificado las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, se construye la matriz DOFA. Se divide en cuatro cuadrantes: Debilidades-Oportunidades (DO), Debilidades-Amenazas (DA), Fortalezas-Oportunidades (FO) y Fortalezas-Amenazas (FA).

Análisis y estrategias: Finalmente, se analiza la información de la matriz DOFA y se generan estrategias y acciones. Esto implica aprovechar las fortalezas para aprovechar las oportunidades, superar las debilidades para aprovechar las oportunidades, aprovechar las fortalezas para mitigar las amenazas y abordar las debilidades para mitigar las amenazas.

3. ECUACIONES, TABLAS Y FIGURAS

3.1. Matriz de análisis

Tabla 1. Matriz Comparativa. Análisis de micromovilidad en Bogotá, de acuerdo con concepto de expertos en movilidad. Fuente propia.

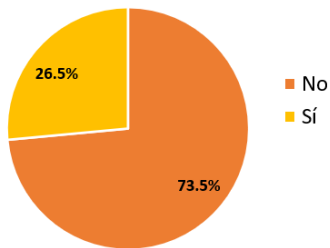
Jhon Jairo Arbeláez	Paola Ortiz	Carlos Pardo	Carolina Rodríguez	Liliana Bohórquez	María Fernanda Ramírez	William Castro
1. Según su concepto ¿Cuál es el alcance del término “micromovilidad”?						
Transporte de la última milla de tipo complementario.	Transporte complementario, y de viaje completo hecho en vehículos ligeros.	Transporte en vehículos ligeros, lentos, limpios y saludables.	Viaje en vehículos de, transporte complementario de última milla de 2 o 3 ruedas.	Viaje en vehículos de, transporte complementario de última milla.	Vehículos de, transporte complementario de última milla.	Viajes de un periodo de 15 minutos y de medios de transporte que tengan una

						velocidad menor o igual a 20 km/h.
2. ¿Considera que la definición de micromovilidad debe incluir a bici usuarios y peatones?						
No, ninguno.	Sí ambos.	Sí ambos.	Bici usuarios sí, peatones no.	Sí ambos.	Sí ambos.	Sí ambos.
3. ¿Se debería separar a los ciclomotores, tricimotos y cuadríciclos del grupo micromovilidad?						
Sí	Sí	Sí.	Sí.	Sí.	Sí.	Sí.
4. ¿Cuáles considera que son los principales beneficios de la incorporación de vehículos de micromovilidad en las ciudades grandes como Bogotá?						
Ganancia de tiempo de viaje. Oportunidades de negocio. Reducción de la contaminación. Descongestión.	Reduce congestión. Son económicos. Aprovechamiento de espacio vial.	Menos riesgo de fatalidades. Mas equitativos. Económicos. Saludables. Ambientales.	Posibilidades de integración de diversos modos de transporte. Reducción de emisiones.	Salud de los usuarios.	Ambiental y económico.	Ampliación del alcance del transporte masivo.
5. ¿Cuáles considera son los principales desafíos o riesgos asociados con el uso de vehículos de micromovilidad en entornos urbanos?						
Falta de alimentación energética. Inconvenientes en sitios de alta pendiente. Baja seguridad vial. Costos.	Se requiere legislación robusta. Diferencias de velocidades. No cumplimiento de la norma. No uso de elementos de protección. Mal uso de la infraestructura.	Planificación. Infraestructura segura. Definición de circulación y del tipo de vehículos.	El planteamiento adecuado de los usuarios. La normativa la cual integre los beneficios de medio ambiente, la viabilidad comercial de los vehículos y la seguridad vial de los usuarios.	La seguridad vial de los usuarios. El control de la velocidad de los vehículos.	Diferencia de velocidad y peso con otros vehículos.	Diferencia de velocidades con otros vehículos.
6. ¿Cuáles son los factores clave que contribuyen a los siniestros viales relacionados a vehículos de micromovilidad?						
Nula seguridad pasiva. Falta de ruido en los eléctricos. Posibles conflictos con peatones. Diferencias de velocidad.	Diferencia de Velocidades. No cumplimiento de la norma.	Diferencia de velocidad. Compartir espacio con vehículos particulares.	Falta de normativa adecuada.	Falta de estándares relacionados adecuados. Falta de normativa en general.	Espacios de circulación no adecuados. Falta de especificación normativa. Asignación de límites de velocidad.	Falta de cultura en cuanto a prelaaciones.
7. ¿Qué características o especificaciones técnicas son importantes en los vehículos de micromovilidad para garantizar la seguridad de los usuarios?						
Elementos de seguridad pasiva para el conductor (casco, rodilleras, coderas, guantes, etc.). Frenos de disco no eléctricos de tipo combinado. Iluminación propia. Chaleco reflectivo.	Se debe exigir todos los elementos de protección personal y otros.	Sugiere revisar la aplicación <i>Tabla Periódica de Movilidad</i> realizada por él, en la que se muestran recomendaciones de regulación según vehículo.	Elementos de protección para el usuario.	Ruido artificial. Claxon. Lo mínimo para evitar incidentes al momento de compartir vía con vehículos más grandes.	Velocidad máxima menor a 40 km/h. Liviano. Capacidad de carga de 1m3 o 300 kg.	Limitar la velocidad a los vehículos de micromovilidad.
8. ¿Considera que la no existencia de un límite en cuanto a las dimensiones del vehículo que hace uso de ciclovías puede afectar el flujo en estas infraestructuras?						
Si, es inconveniente su no definición. Algunos vehículos superan lo predispuesto en ciclorrutas. Sin embargo, se debe tener en cuenta vehículos diseñados para personas de movilidad reducida.	Si. Claridad en los límites de las dimensiones.	Deben ser livianos y pequeños. Se debe especificar las dimensiones según el tipo de vehículo.	Se debe actualizar la norma dado que no se consideran vehículos como las cargo bikes. Se debería pensar en diseñar infraestructura para todos los vehículos de micromovilidad y bicicletas juntas.	-	Sí.	Sí.
9. La falta de ruido de los motores eléctricos pueden suponer un riesgo para los conductores de vehículos de micromovilidad que comparten vías con camionetas, vehículos de carga y otros ¿Cómo superar esta situación?						

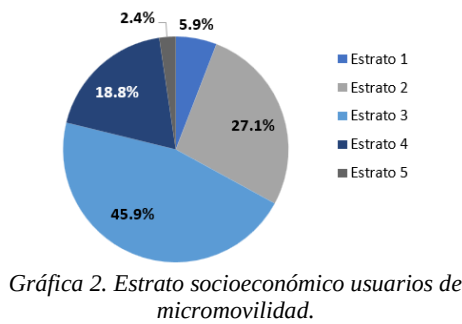
Sí y durante la compra se debe educar al conductor. Se debe exigir iluminación adecuada, uso de chalecos, entre otros.	Sí	No. El problema son los carros. Esto no es un problema para la gente que anda en Micromovilidad, y las bicicletas siempre han sido silenciosas.	-	Sí es un riesgo.	Sí es un riesgo.	Sí es un riesgo.
10. ¿Qué medidas de seguridad vial considera que deben implementarse para fomentar una convivencia segura entre vehículos, peatones, micromovilidad, bici usuarios y otros usuarios de la vía?						
Educación	Educación	Se debe reforzar en usuarios de vehículo tradicional y buses. La educación está bien pero no sirve sin control.	Campañas de conciencia. Reducción de la velocidad. Carriles exclusivos de peatones. Señalización clara.	Campañas de concientización.	Educación. Controles de velocidad. Características de los vehículos de micromovilidad.	Educación.
11. ¿Cuál diría que es el nivel de difusión de la normativa actual entre la población en general?						
Regular	Baja	Bajo	Limitado.	Limitado.	Bajo.	Mala.
12. ¿Considera que no se tiene suficiente supervisión sobre el uso de los vehículos de micromovilidad? ¿Existen alternativas tecnológicas que puedan suplir esta necesidad de control?						
Regular. En lugar de fomentar el control, apostar por educación.	Regulares. No se cuenta con la capacidad.	Bajo. Segregación física con ciclo-infraestructura de alto estándar, y frenar a los carros en los lugares donde deben ir a menor velocidad	Se tiene deficiencia en control, incluso de educación de los mismos organismos.	-	Bajo. Se deben implementar opciones como las cámaras salvavidas.	Bajo. Las autoridades no toman en serio este tipo de modo por lo cual es como si no existiera ningún tipo de control.
13. ¿Se debería exigir una licencia básica para conducir vehículos tipo micromovilidad?						
No. Exigir un curso básico.	Si. Exigir un curso básico.	No	No. Sin embargo, es necesario tener al menos una certificación del conocimiento.	No. Al menos hay que tener una constancia.	No.	No. Un documento que asegure experticia en los que pueden ir por ciclomutuas y demás.
14. ¿Cuál considera que es el estado actual de la infraestructura para vehículos de micromovilidad?						
Buena. Proliferación de infraestructura ciclo inclusiva, que de pie a respetar los límites de velocidad. Énfasis en el tema de normas y en señalización.	-	Recomienda consultar https://nacto.org/publication/designing-for-small-things-with-wheels/	Buena.	Buena.	Regular.	Regular.
15. ¿Cree que es factible a largo plazo dedicar vías exclusivas para este tipo de vehículos?						
Si. Sin embargo, es muy complicada la implementación por costos.	Si. Se debe optar por demarcación, carril exclusivo en vías principales.	Si	No. Segregar solo a la micromovilidad es muy costoso y no es viable. Segregar a los peatones podría ser una mejora a la infraestructura.	No. Segregar a los vehículos no es rentable, ni la solución al problema.	No, un estudio de velocidad puede demostrar que los automóviles y los vehículos de micromovilidad pueden compartir vías en zonas residenciales.	Sí, a largo plazo.
16. ¿Cuáles son las mejores prácticas en términos de señalización vial para mejorar la seguridad en vías compartidas entre actores viales regulares y conductores de vehículos de micromovilidad?						
Sería adecuado señalar más. Pero priorizaría educar a los usuarios de las vías de que se tiene un nuevo actor vial.	Demarcación	Sobre todo, la que aporte a disminuir la velocidad de vehículos tradicionales.	Señalización. Iluminación. Pacificación de tráfico. Semaforización	Sí. Semaforización e iluminación.	Depende de la velocidad y el TPD de las vías, en algunas bastará con pintar las separaciones, en otras será necesario	Pintura, tachones, demarcación para segregar los modos.

					separadores físicos y señalización de forma más rigurosa.	
17. ¿Es adecuada la limitación de velocidad (25 km/h) para tránsito de vehículos de micromovilidad en ciclovías, ciclorrutas o en general infraestructura diseñada para uso de la bicicleta?						
Adecuada.	No. Debería ser menor.	No. Debería ser 8kph.	No, velocidad muy alta para compartir infraestructura con peatones	No, si se tiene en cuenta que un peatón transita a 3 km/h en promedio, la limitación de velocidad parece un poco alta.	Sí.	No, Debería ser 20 km/h.
18. ¿Cree que podría mejorar la seguridad vial exigiendo la limitación de la velocidad máxima de los vehículos de micromovilidad desde su fabricación?						
No. Sería mejor exigir un curso básico.	-	Sí.	Si, las bicicletas asistidas ya tienen esta característica y se puede aplicar a los demás.	-	Funcionaria para vehículos de micromovilidad, en un futuro los vehículos regularan automáticamente su velocidad debido al GPS.	Sí.
19. ¿Considera que las mujeres conductoras de vehículos de micromovilidad tienen más riesgo de sufrir incidentes?						
-		No. No debería haber diferencia para conductoras.	No, las mujeres tienden a ser más cuidadosas y por ello se reducen los siniestros.	-	Si, por factores ajenos a ellas.	-
20. ¿Existe relación entre la seguridad ciudadana y la seguridad vial?						
-	Si. Exposición por falta de iluminación, espacios solitarios, cercanía a equipamiento de peatón, entre otros.		Si, hay países que engloban ambas definiciones en una sola. Se debe diseñar considerando iluminación y patrones específicos de comportamiento.		-	No existe una relación clara entre la seguridad ciudadana y la seguridad vial, se requiere una investigación más profunda.
21. ¿Qué recomendaciones daría a las autoridades y responsables de la planificación urbana para incorporar de manera efectiva los actuales y nuevos vehículos de micromovilidad en el entorno urbano?						
Ampliación de la infraestructura para los vehículos de micromovilidad de velocidad menor a 25 km/h y concientizar a todos los actores viales de las particularidades de circulación.	Garantizar la seguridad para transitar.		Actualizar y ser más específicos en la normativa de cada tipo de vehículo.	Implementación de señalización clara, y publicación de normativa lo más pronto posible.	Definir el doliente y que se sepa que hay consecuencias, articulación entre instituciones, poner atención a las características de los vehículos de micromovilidad.	Desde los diseños los planificadores urbanos deben tener en cuenta la existencia de este tipo de vehículos e incluir espacios físicos para ese modo.
22. ¿Qué iniciativas o buenas prácticas internacionales se podrían aplicar en Bogotá para promover la seguridad y la eficiencia en el uso de vehículos de micromovilidad?						
Exigencia de la seguridad activa y pasiva mínima para todos los vehículos sin importar la gama. Difusión amplia de la normativa	Claridad en la normativa, difusión y exigencia de elementos básicos de protección.	Este insumo es una de las pocas guías internacionales https://playbook.t4america.org/es/	Informar adecuadamente a los usuarios sobre el uso seguro de los vehículos. Realizar clasificaciones oficiales para adaptar las normas según las características de cada vehículo.	El uso de elementos de protección personal para todos los vehículos.	El urbanismo táctico y la pacificación vial, ya que es una buena práctica, repensar los diseños viales desde la seguridad vial y estar pendientes del mantenimiento de la infraestructura.	En Argentina y México hay campañas donde buscan que la gente tome conciencia de que existen actores viales vulnerables y se les dé la prioridad que merecen.

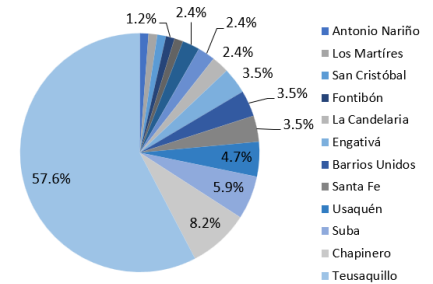
3.2.Resultados de Encuestas



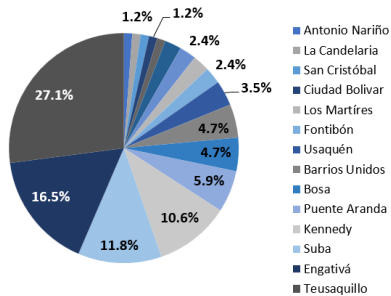
Gráfica 1. Uso de vehículos de micromovilidad



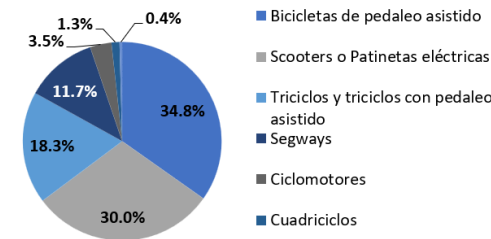
Gráfica 2. Estrato socioeconómico usuarios de micromovilidad.



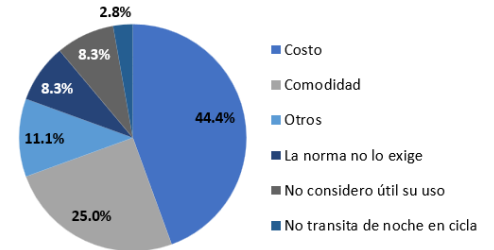
Gráfica 3. Localidad de destino.



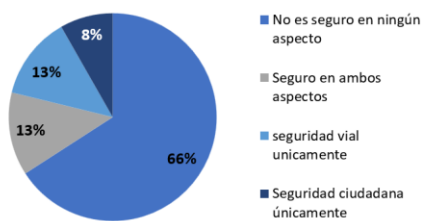
Gráfica 4. Localidad de origen.



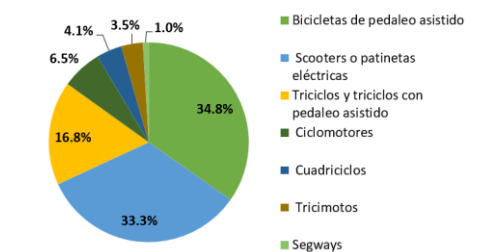
Gráfica 5. Vehículos que los usuarios de micromovilidad consideran parte de su sistema.



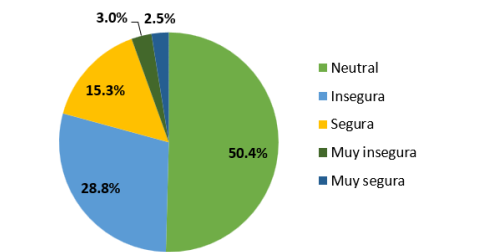
Gráfica 6. Usuarios. Motivos por el cual no usan elementos de protección personal.



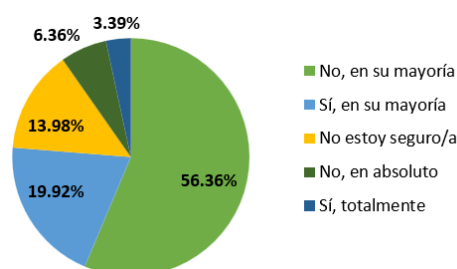
Gráfica 7. Usuarios. Percepción de seguridad vial y seguridad ciudadana en la micromovilidad.



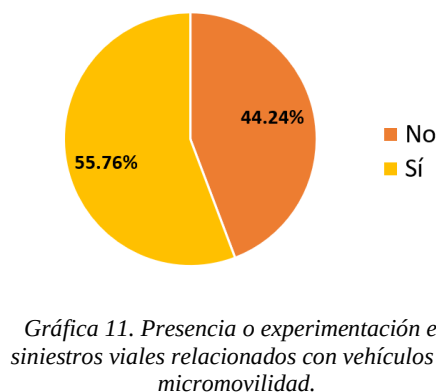
Gráfica 8. No usuarios. Vehículos que consideran hacen parte de micromovilidad.



Gráfica 9. No usuarios. Nivel de seguridad en la vía con vehículos de micromovilidad.



Gráfica 10. No usuarios. Consideración frente a la iluminación y señalización en condiciones de baja visibilidad.



Gráfica 11. Presencia o experimentación en siniestros viales relacionados con vehículos de micromovilidad.

Tabla 2. Matriz Comparativa. Análisis de Micromovilidad en Bogotá, de acuerdo con encuestas de percepción de los ciudadanos. Fuente propia.

Usuarios de micromovilidad 26.5% (85 individuos)	No usuarios de micromovilidad 53.3% (236 individuos)
---	---

¿Qué tipo de vehículo de micromovilidad utilizas?	• Bicicleta: 65.9% • Bicicleta pedaleo asistido: 4.7% • Bicitaxi: 1.2% • Ciclomotor (combustión o eléctrica): 3.5% • Longboard: 1.2% • Monopatín eléctrico: 1.2% • Patines: 2.5% • Patineta: 1.2% • Patinete eléctrico: 3.5% • Powerwalking: 1.2% • Más de 1 vehículo: 22.4%	¿Cuál es la principal razón por la que no los utilizas?	Disponibilidad de vehículo: 34.7% Preferencia por otros medios de transporte: 30.5% Inseguridad: 19.1% Falta de infraestructura: 13.6% Cercanía a mi destino: 0.8% No tiene dinero para adquirir un vehículo de estos: 1.3%
¿Con qué frecuencia utilizas tu vehículo de micromovilidad en tu desplazamiento?	• Diariamente: 30.6% • Ocasionalmente: 38.8% • Varias veces a la semana: 29.4%	¿Qué aspectos crees que podrían motivarte a utilizar vehículos de micromovilidad en el futuro?	• Mejora en la infraestructura vial para su uso: 49.2% • Más información sobre su funcionamiento y seguridad: 19.6% • Mejorar la seguridad: 2.5% • Descuentos o incentivos para su uso: 14.8% • Mayor disponibilidad de vehículos cerca de mi ubicación: 16.1%
¿Cuál consideras que es la principal ventaja de utilizar vehículos de micromovilidad en tu ciudad?	• Ahorro de costos en transporte: 41.2% • Mayor flexibilidad para moverse por la ciudad: 3.5% • Mayor rapidez en los desplazamientos: 15.3% • Menor impacto ambiental: 7.1% • Otros: 5.9%	¿Consideras que los vehículos de micromovilidad son una alternativa viable y segura para el transporte en tu ciudad?	• No estoy seguro/a: 19.9% • No, en absoluto: 1.7% • No, en su mayoría: 14% • Sí, en su mayoría: 38.6% • Sí, totalmente: 25.8%
¿Estás al tanto de las normas de tránsito específicas que se aplican a los vehículos de micromovilidad en esta ciudad?	• No: 31.8% • Sí: 68.2%	¿Crees que los usuarios de vehículos de micromovilidad respetan las normas de tránsito y las señales de tráfico en Bogotá?	• A menudo: 25.5% • A veces: 50.4% • Nunca: 5.1% • Rara vez: 7.2% • Siempre: 0.4%
¿Aplicas la normativa cuando usas tu vehículo de micromovilidad?	• No: 41.2% • Sí: 58.8%	¿Estás al tanto de las normas de tránsito específicas que se aplican a los vehículos de micromovilidad en esta ciudad?	• No: 78% • Sí: 22%
¿Sabes cuál es la velocidad máxima permitida para los vehículos que circulan en ciclovías y ciclorrutas en esta ciudad?	• No estoy seguro/a: 29.4% • No, no tengo idea: 14.1% • Sí, entre 25 km/h y 35 km/h: 18.8% • Sí, menos de 25 km/h: 36.5%	¿Sabes cuál es la velocidad máxima permitida para los vehículos que circulan en ciclovías y ciclorrutas en esta ciudad?	• No estoy seguro/a: 25% • No, no tengo idea: 38.1% • Sí, entre 25km/h y 35km/h: 14% • Sí, menos de 25km/h: 22.5% • Sí, más de 25km/h: 0.4%
¿Utilizas elementos de protección y reflectivos al movilizarte en vehículos de micromovilidad?	• No: 29.4% • Sí: 70.6%	¿Se requiere algún tipo de licencia o permiso especial para operar vehículos de micromovilidad (excluyendo ciclomotores, tricimotos y cuadriciclos) en Bogotá?	• No estoy seguro/a: 28.4% • No, no se requiere ningún tipo de licencia o permiso: 39.8% • No, no tengo idea: 27.1% • Sí, se requiere una certificación cuando se adquiere: 2.1% • Sí, se requiere una licencia específica: 2.5%
¿Consideras que el estado de la infraestructura vial de tu ciudad es adecuado para el uso de vehículos de micromovilidad?	• No: 73 • Sí: 12	¿Cómo calificarías la seguridad vial de los vehículos de micromovilidad en comparación con otros medios de transporte en la ciudad? TORTA	• Insegura: 28.9% • Muy insegura: 9.9% • Muy segura: 0.2% • Neutral: 38.7% • Segura: 5.1%
¿Cuál de los siguientes elementos consideras más	• Ciclovías y carriles exclusivos: 42.4%	¿Crees que es necesario implementar regulaciones	• No estoy seguro/a: 4.7%

importante en la infraestructura vial para los vehículos de micromovilidad?	• Condiciones de pavimento adecuadas en las vías: 34.1% • Espacios de estacionamiento exclusivos: 1.2% • Iluminación adecuada en las vías: 10.6% • Integración con el sistema de transporte público: 2.4% • Señalización clara y específica: 9.4%	adicionales para garantizar la seguridad vial de los vehículos de micromovilidad?	• No estoy seguro/a: 1.3% • Sí, definitivamente: 70.8% • Sí, tal vez: 23.3%
--	---	--	---

3.3. Matriz DOFA

Tabla 3. Matriz DOFA. Análisis de micromovilidad en Bogotá, identificando fortalezas y debilidades, y estableciendo oportunidades y amenazas. Fuente propia.

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

a. Análisis de datos

Usuarios de vehículo de micromovilidad

Se encuentra que el medio predominante es la bicicleta, seguida de e-Scooter con una frecuencia de viaje constante. En la percepción de los encuestados, las ventajas más sobresalientes de los vehículos de micromovilidad son: el ahorro de costos en el transporte con un 41.2%. Un 68.2% de la encuestados están al tanto de las normas de tránsito específicas que se aplican a los vehículos de micromovilidad en la ciudad de Bogotá, y un porcentaje similar de encuestados indican que aplican

estas normas cuando utilizan su vehículo. Sin embargo, se encuentra que un 27.4% de los encuestados creen que ciclomotores, triciclos y cuadriciclos son aptos para circular en ciclo infraestructura. Respecto al uso de elementos de protección y reflectivos, un 70.6% de los usuarios indica que los utilizan. Las personas que no los utilizan, indican que esto se debe principalmente a su alto costo. En cuanto a la infraestructura vial, el 73% de usuarios considera que el estado de la infraestructura vial de Bogotá aún no es el apropiado, también se piensa que la bici infraestructura y las condiciones físicas de la misma son los aspectos más relevantes para la circulación de vehículos de micromovilidad. Por último, se observa que un 66% de los encuestados creen que movilizarse en su medio de transporte implica riesgos en seguridad vial y ciudadana.

No usuarios de vehículos de micromovilidad

Por el otro lado, la falta de tenencia de un vehículo y la preferencia por otros medios de transporte son las principales razones por las que los encuestados no circulan en micromovilidad, sin embargo, un 49.2% lo intentaría si se mejorara su infraestructura. Indican a su vez que la micromovilidad puede ser una alternativa segura en su mayoría (38.6%), pero que sus usuarios a veces no respetan las normas de circulación (50.4%). En general los no usuarios desconocen la velocidad límite de circulación en ciclo-infraestructura (63.1%) o si se requiere licencia para uso de vehículos personales ligeros (60.1%). También consideran que se requiere reforzar su regulación.

b. Conclusiones

En Bogotá se considera que la micromovilidad impacta positivamente la economía local, por los bajos costos directos e indirectos del vehículo. Se encuentra una oportunidad de apertura económica. Se evidencia desde la perspectiva de los especialistas y de los encuestados que un aspecto a mejorar es 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.

Los vehículos de micromovilidad ligeros deben ser separados del grupo de ciclomotores, trimotos y cuadriciclos, tanto por sus diferencias de capacidad como de velocidad, incluso de filosofía al buscar que sean vehículos sostenibles. Sin embargo, se debe tener un énfasis mayor en la normativa de estos, sus características, elementos de seguridad pasiva y activa, de protección personal y de circulación. Se sugiere hacer una investigación local para generar dicha norma. La educación vial es otro pilar para considerar, puesto que se muestra un desconocimiento general de las normas básicas entre los ciudadanos. Se requiere una mayor difusión por parte de las autoridades.

La segregación de los vehículos de micromovilidad ligeros no es del todo aconsejable, se espera que puedan usar la calzada en zonas de bajas velocidades como áreas escolares o residenciales, sin embargo, en vías primarias o de altas velocidades compartir calzada puede ser un riesgo, con lo cual se sugiere en estos casos una ciclo-infraestructura que soporte estos viajes. Se deben diseñar e implementar alternativas tecnológicas para apoyar la labor de control de las autoridades, no solo para el monitoreo de la circulación de vehículos de micromovilidad, sino de todo tipo de vehículos.

En general, estos resultados pueden ser utilizados para informar y orientar la implementación de políticas y medidas que promuevan el uso seguro y efectivo de los vehículos de micromovilidad, así como para mejorar la infraestructura vial y fomentar una mayor conciencia sobre las normas de tránsito entre los usuarios.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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>

Documentos técnicos:

C40 Cities Finance Facility. (2018). *Cycling Infrastructure in Cities: Bogotá's Quinto Centenario 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**.