

Artículo Original

Uso de bicicletas eléctricas como alternativa de movilidad sostenible en Babahoyo: diagnóstico del sistema actual y propuesta de regulación urbana

Use of electric bicycles as a sustainable mobility alternative in Babahoyo: diagnosis of the current system and proposal for urban regulation

Livinton Joel Montero Casis

<https://orcid.org/0009-0009-9589-3238>

lmonterocasis@gmail.com

Instituto Superior Tecnológico Rey David
Daule - Ecuador

David Armando Caicedo Chiriboga

<https://orcid.org/0009-0002-3370-6176>

caicedochiribogadavid@gmail.com

Universidad Estatal de Guayaquil
Daule-Ecuador

Cita referencial: Montero Casis, L. J., & Caicedo Chiriboga, D. A. (2025). *Uso de bicicletas eléctricas como alternativa de movilidad sostenible en Babahoyo: Diagnóstico del sistema actual y propuesta de regulación urbana*. *Revista Científica Publicar Ciencia*, 1-10. 7(2). <https://doi.org/10.67169/publicarciencia.v7i2.46>

Artículo recibido: 13-08-2025

Aceptado para publicación: 23-10-2025

Publicado: 10-12-2025

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

Resumen

El presente estudio analiza las bicicletas eléctricas como alternativa de movilidad sostenible en la ciudad de Babahoyo, con el objetivo de diagnosticar el estado actual y formular lineamientos de regulación urbana. Se empleó un enfoque mixto secuencial explicativo (QUAN→QUAL), con diseño no experimental, transversal y alcance descriptivo-analítico, integrando la aplicación de encuestas a una muestra de 384 habitantes y la observación sistemática de la infraestructura vial. Los resultados evidencian una adopción limitada (27%), en contraste con una alta valoración de beneficios (81%) y una significativa disposición futura (64,8%), lo que revela una brecha entre aceptación social y uso efectivo. Este comportamiento se encuentra condicionado por factores estructurales, entre los que destacan la escasa disponibilidad de ciclovías (78% inexistentes), su limitada continuidad, deficiencias en la señalización vial, alta presencia de tráfico motorizado y niveles predominantemente medios y bajos de seguridad percibida. Asimismo, se identificó un bajo conocimiento de la normativa vigente, lo que refleja debilidades en la regulación y gestión institucional. En conjunto, los hallazgos evidencian que, si bien existen condiciones favorables para la adopción de la micromovilidad eléctrica, su consolidación depende del fortalecimiento de la infraestructura, la seguridad vial y la formulación de marcos regulatorios que permitan su integración efectiva en la movilidad urbana sostenible.

Palabras clave: movilidad sostenible; bicicletas eléctricas; micromovilidad; percepción de seguridad; regulación urbana; infraestructura ciclista; Babahoyo

Abstract

This study analyzes electric bicycles as a sustainable mobility alternative in the city of Babahoyo, with the aim of diagnosing the current situation and formulating urban regulatory guidelines. A sequential explanatory mixed-methods approach (QUAN→QUAL) was used, with a non-experimental, cross-sectional design and a descriptive-analytical scope, integrating surveys administered to a sample of 384 residents and systematic observation of road infrastructure. The results show limited adoption (27%), in contrast to a high perception of benefits (81%) and significant future willingness to use them (64.8%), revealing a gap between social acceptance and effective use. This behavior is conditioned by structural factors, including the scarcity of bike lanes (78% nonexistent), their limited continuity, deficiencies in road signage, high levels of motorized traffic, and predominantly medium to low levels of perceived safety. Furthermore, a low level of awareness of current regulations was identified, reflecting weaknesses in institutional regulation and management. Taken together, the findings show that, while there are favorable conditions for the adoption of electric micromobility, its consolidation depends on strengthening infrastructure, road safety, and formulating regulatory frameworks that allow its effective integration into sustainable urban mobility.

Keywords: sustainable mobility; electric bicycles; micromobility; perception of safety; urban regulation; cycling infrastructure; Babahoyo.

INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana sostenible es un enfoque que en el integra transporte, urbanismo y políticas publicas con el fin de reducir el impacto ambiental y social del transporte, mejorando la calidad de vida y el desarrollo sustentable de las ciudades. Este sistema se fundamenta bajo principios que buscan la reducción de emisiones de contaminantes a través del uso de transporte público, vehículos eléctricos y modos de transporte no motorizado, además permite una equidad social accesible para todos, asegurando que todas las personas incluidas aquellas con movilidad reducida puedan desplazarse de manera segura y eficiente.

La movilidad urbana es uno de los principales desafíos en el proceso de planificación en ciudades en desarrollo de America Latina. El desarrollo poblacional, expansión urbana y el aumento del parque automotor han generado problemas como congestión vehicular, deterioro ambiental y disminución de la eficiencia en los desplazamientos cotidianos de la población. (Calatayud et al, 2021). Estas problemáticas han permitido el desarrollo de alternativas de transporte sostenible orientadas a reducir la dependencia de los vehículos motorizados convencionales y promover modelos de movilidad más eficientes dentro del espacio urbano. Entre estas alternativas destaca la bicicleta eléctrica, considerada una solución tecnológica que permite disminuir las emisiones contaminantes y mejorar las condiciones de desplazamiento en áreas urbanas caracterizadas por una elevada demanda de movilidad (Moran et al, 2023).

El desarrollo de tecnologías aplicadas a la movilidad ha permitido que la bicicleta evolucione desde un medio de transporte tradicional hacia dispositivos de transporte personal asistidos por sistemas de propulsión eléctrica. La integración de motores eléctricos, baterías recargables y sistemas electrónicos de control ha ampliado las capacidades funcionales de las bicicletas, permitiendo que los usuarios puedan recorrer distancias más largas con menor esfuerzo físico y mayor eficiencia energética. Esta evolución tecnológica ha favorecido la incorporación de las bicicletas eléctricas como parte de las estrategias de movilidad sostenible adoptadas en diversas ciudades del mundo (Louro et al, 2026).

El crecimiento del uso de bicicletas eléctricas se encuentra vinculado con políticas públicas orientadas a fortalecer sistemas de transporte alternativos dentro de las ciudades. Diversos gobiernos han implementado programas destinados a promover el uso de bicicletas mediante la creación de infraestructura ciclista, la implementación de incentivos económicos y la formulación de marcos regulatorios que faciliten su circulación dentro de los entornos urbanos (Chico et al, 2025). Estas iniciativas han permitido mejorar la integración de los medios de transporte no motorizados dentro de los sistemas de movilidad urbana, favoreciendo la reducción del tráfico vehicular y promoviendo modelos de transporte más sostenibles (Moran et al, 2023).

La adopción de tecnologías asociadas a la movilidad sostenible ha experimentado un crecimiento progresivo durante las últimas décadas en ciudades de América Latina. El incremento de los problemas de

congestión vehicular y contaminación ambiental ha impulsado el desarrollo de estrategias orientadas a promover medios de transporte alternativos que permitan mejorar la eficiencia del sistema urbano de movilidad. Diversas ciudades como Bogotá en Colombia y Buenos Aires de Argentina han incorporado programas de movilidad sostenible que incluyen el uso de bicicletas convencionales y eléctricas como parte de sus políticas de transporte urbano (Olano, 2024). La expansión de estos sistemas responde a la necesidad de fortalecer la conectividad urbana y ofrecer alternativas de desplazamiento más accesibles para la población, especialmente en zonas con limitaciones en la infraestructura de transporte público (Sepúlveda y Viveros, 2022).

Estas características particulares se presentan en Ecuador en relación con la adopción de medios de transporte alternativos dentro de los sistemas de movilidad urbana. Durante los últimos años se ha registrado un incremento en el uso de bicicletas eléctricas en distintas ciudades del país, impulsado por factores económicos, tecnológicos y ambientales. El acceso a nuevos modelos de bicicletas eléctricas y el interés creciente de la población por alternativas de transporte más económicas han favorecido la expansión de este medio de movilidad dentro de diferentes espacios urbanos (Sepúlveda y Viveros, 2022).

La ciudad de Babahoyo presenta características geográficas y urbanísticas que pueden favorecer la utilización de medios de transporte alternativos como la bicicleta eléctrica. Su topografía predominantemente plana, la estructura relativamente compacta de su área urbana y la necesidad de mejorar los sistemas de movilidad local generan condiciones que podrían facilitar la adopción de este tipo de transporte dentro de la dinámica urbana de la ciudad (Campos Briones, 2022). A pesar de estas condiciones favorables, el uso de bicicletas eléctricas en Babahoyo aún presenta un desarrollo limitado debido a factores asociados con la falta de infraestructura especializada, la ausencia de políticas públicas orientadas a promover su utilización y la escasa regulación sobre su circulación dentro del espacio urbano (Morán, 2023).

La regulación normativa constituye uno de los factores determinantes en el desarrollo de sistemas de movilidad sostenible dentro de las ciudades. La ausencia de normativas específicas relacionadas con el uso de bicicletas eléctricas puede generar situaciones de inseguridad vial, conflictos con otros modos de transporte y dificultades para integrar este medio de movilidad dentro del sistema urbano existente. El desarrollo de marcos regulatorios adecuados permite establecer lineamientos relacionados con la circulación, el estacionamiento y las condiciones de seguridad para la utilización de estos vehículos dentro de las ciudades (Argudo y Tene, 2023)

La infraestructura urbana representa otro elemento fundamental dentro de los procesos de adopción de sistemas de transporte alternativos. La disponibilidad de ciclovías, espacios de estacionamiento seguros y estaciones de carga eléctrica influye directamente en la decisión de los ciudadanos de utilizar bicicletas eléctricas como medio de transporte cotidiano. La experiencia

internacional ha demostrado que el desarrollo de infraestructura especializada constituye uno de los factores más importantes para promover la movilidad sostenible dentro de las ciudades (Morán, 2023).

El estudio del uso de bicicletas eléctricas en Babahoyo requiere analizar de manera integral factores relacionados con la infraestructura urbana, el marco regulatorio y la percepción social de los usuarios. La interacción de estas variables permite comprender la dinámica actual del uso de este medio de transporte dentro de la ciudad y evaluar su potencial como alternativa sostenible dentro del sistema de movilidad urbana local (Rivadeneira al et., 2025).

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en la ciudad de Babahoyo bajo un enfoque mixto de tipo secuencial explicativo (QUAN→QUAL), el cual permitió integrar el análisis cuantitativo del patrón de uso de bicicletas eléctricas con la comprensión cualitativa de los factores como existencias y estados de ciclovías, señalización vial, percepción de la seguridad vial. Este diseño es pertinente en estudios de movilidad sostenible, dado que combina la medición objetiva de variables con la interpretación de dinámicas urbanas y sociales complejas.

El estudio es de alcance descriptivo-analítico con componente propositivo, orientado, en una primera fase, a diagnosticar el estado actual del sistema de movilidad vinculado al uso de bicicletas eléctricas y, en una segunda fase, a formular lineamientos de regulación urbana basados en evidencia empírica. Se adoptó un diseño no experimental y de corte transversal, observando el fenómeno en su contexto natural durante un periodo específico sin manipulación de variables.

El área de estudio corresponde a la zona urbana consolidada de Babahoyo, caracterizada por una estructura vial mixta, limitada infraestructura ciclista y creciente presión sobre el sistema de transporte motorizado. Las unidades de análisis fueron: (i) individuos residentes mayores de 18 años (usuarios y no usuarios de bicicletas eléctricas), (ii) infraestructura vial urbana, y (iii) actores institucionales vinculados a la planificación del transporte.

La población objetivo estuvo constituida por habitantes urbanos de Babahoyo. Para la fase cuantitativa se estimó un tamaño muestral de $n = 384$ individuos, calculado bajo supuestos de población finita, nivel de confianza del 95% y error máximo admisible del 5%. Se empleó un muestreo no probabilístico por cuotas con criterios de heterogeneidad (sexo, edad, sector urbano), con el fin de mejorar la representatividad estructural en ausencia de marcos muestrales actualizados.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleó una estrategia multimétodo:

- **Encuesta estructurada:** Instrumento compuesto por preguntas semiestructuradas, orientado a medir variables como frecuencia de uso, percepción de seguridad, accesibilidad, disposición al cambio modal y valoración de beneficios ambientales.

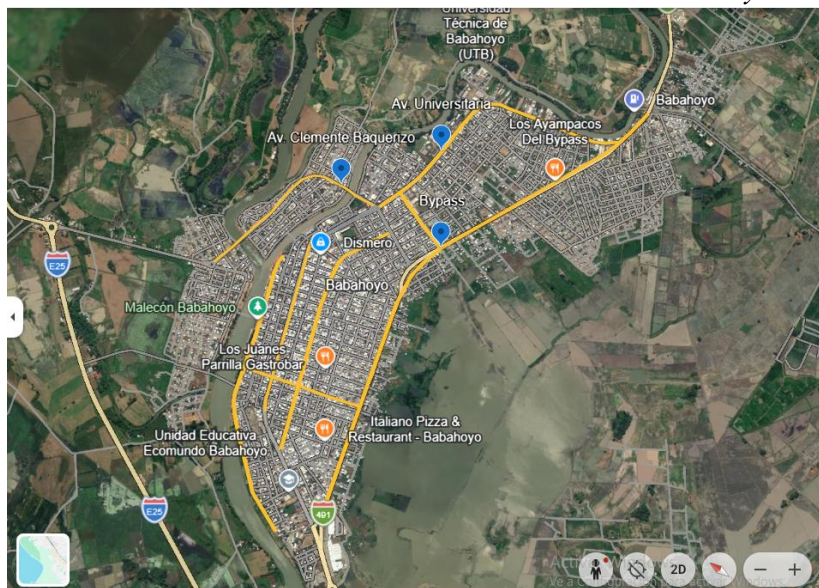
- **Ficha de observación sistemática:** Aplicada en tramos viales seleccionados, evaluando indicadores como existencia y calidad de ciclovías, señalización, conectividad, estado físico de la vía y coexistencia modal.

RESULTADOS

El diagnóstico de la infraestructura vial en la ciudad de Babahoyo se estructuró a partir de la evaluación de indicadores clave que inciden directamente en la viabilidad del uso de bicicletas eléctricas como alternativa de movilidad sostenible. En este sentido, se analizaron aspectos relacionados con la disponibilidad y continuidad de ciclovías, el estado físico de las vías, la calidad y presencia de señalización vial en 9 tramos de vía, así como la seguridad vial percibida por los usuarios. Adicionalmente, se consideraron variables como la conectividad de la red vial y la intensidad del tráfico motorizado, elementos fundamentales para comprender las condiciones reales de circulación y los niveles de riesgo asociados.

Figura 1

Delimitación del área de estudio en la zona urbana de Babahoyo



Nota: Elaborado por autores

Tabla 1

Diagnóstico de la infraestructura vial para bicicletas eléctricas

Indicador	Categoría evaluada	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Descripción técnica
Disponibilidad de ciclovías	Existentes	2	22%	Tramos aislados, sin continuidad funcional
	Inexistentes	7	78%	Predominio de vías sin infraestructura ciclista
Estado de la vía	Bueno	5	56%	Pavimento adecuado, sin fisuras relevantes
	Regular	2	22%	Presencia de baches y desgaste superficial
	Malo	2	22%	Deterioro significativo, riesgo para usuarios

Señalización vial	Adecuada	3	33%	Señales visibles y normativas claras
	Deficiente	4	45%	Señales incompletas o poco visibles
	Inexistente	2	22%	Ausencia total de señalización ciclista
Seguridad vial percibida	Alta	1	14%	Condiciones favorables de circulación
	Media	3	33%	Riesgos moderados por tráfico compartido
	Baja	5	56%	Alta exposición a accidentes
Conectividad de la red vial	Alta	2	32%	Red integrada y continua
	Media	4	45%	Conexiones parciales entre tramos
	Baja	3	33%	Fragmentación de la infraestructura
Presencia de tráfico motorizado	Alto	7	78%	Flujo constante de vehículos pesados y livianos
	Medio	1	11%	Tráfico moderado
	Bajo	1	11%	Baja circulación vehicular

Nota: Elaborado por autores

Los resultados evidencian que la infraestructura vial en la ciudad de Babahoyo presenta limitaciones estructurales significativas para la integración efectiva de bicicletas eléctricas dentro del sistema de movilidad urbana. La baja disponibilidad de ciclovías (78%) y su escasa continuidad funcional reflejan un modelo de planificación vial centrado predominantemente en el transporte motorizado, situación que coincide con lo señalado por Corti et al. (2024), quienes destacan que la falta de infraestructura específica constituye una de las principales barreras para la adopción de micromovilidad eléctrica en ciudades intermedias.

En cuanto al estado de las vías, el predominio de condiciones regulares y deficientes (44%) incrementa los riesgos operativos para los usuarios, afectando la seguridad y confort en la circulación. Esta problemática ha sido ampliamente documentada en estudios recientes, donde se establece que la calidad del pavimento y el mantenimiento vial son determinantes en la elección de modos de transporte sostenibles (Guasgua et al, 2025). Asimismo, la limitada presencia de señalización adecuada (33%) y su alta tasa de inexistencia (22%) evidencian una debilidad en la gestión del tránsito urbano, lo cual repercute directamente en la percepción de inseguridad reportada por los usuarios.

La seguridad vial percibida, calificada como baja en el 56% de los casos, se relaciona estrechamente con la coexistencia conflictiva entre vehículos motorizados y medios de transporte alternativos, especialmente en contextos donde no existen espacios segregados. Este hallazgo es consistente con investigaciones que subrayan la necesidad de implementar infraestructura diferenciada para reducir la siniestralidad y fomentar el uso de bicicletas eléctricas (Oeschger et al, 2023).

Por otra parte, la baja conectividad de la red vial (33%) confirma la existencia de un sistema fragmentado que limita la funcionalidad de la movilidad ciclista, restringiendo su uso a trayectos cortos y discontinuos. En este sentido, estudios recientes sobre planificación urbana destacan que la conectividad es un factor crítico para consolidar sistemas de transporte sostenibles y eficientes (Wiedemann et al, 2025).

Finalmente, la predominancia de tráfico motorizado alto (78%) en los tramos analizados evidencia una distribución desigual del espacio vial, donde los modos sostenibles aún no son priorizados. Este patrón coincide con lo reportado en contextos latinoamericanos, donde la transición hacia modelos de movilidad sostenible se ve limitada por la falta de políticas integradas y regulación específica (Guasgua et al, 2025).

En este sentido, se plantea los resultados obtenidos a través de encuestas estructuradas con el propósito de analizar el nivel de adopción, los patrones de uso y la percepción ciudadana respecto a las bicicletas eléctricas como alternativa de movilidad sostenible. La información se organiza en dimensiones clave que incluyen la adopción del sistema, el comportamiento de uso, la percepción de seguridad, la valoración de beneficios, el conocimiento normativo y la disposición hacia su uso futuro. Este enfoque permite una comprensión integral de los factores que influyen en la aceptación y potencial consolidación de este medio de transporte dentro del contexto.

Tabla 2
Resultados de la encuesta sobre uso y percepción de bicicletas eléctricas en Babahoyo

Dimensión	Indicador	Categoría	n	%
Adopción del sistema	Uso de bicicleta eléctrica	Sí	104	27.1
		No	280	72.9
Patrón de uso (n=104)	Frecuencia de uso	Diario	24	23.1
		Frecuente (3–5 veces/semana)	37	35.6
		Ocasional	43	41.3
	Propósito del uso	Trabajo	29	27.9
		Estudio	21	20.2
		Recreación	31	29.8
		Compras/otros	23	22.1
Percepción de seguridad	Nivel de seguridad percibida	Alta	92	24.0
		Media	146	38.0
		Baja	146	38.0
Percepción de beneficios	Valoración de beneficios	Alta	311	81.0
		Media	58	15.1
		Baja	15	3.9
Marco normativo	Conocimiento de normativa	Sí	100	26.0
		No	284	74.0
Intención de adopción	Disposición de uso futuro	Sí	249	64.8
		No	135	35.2

Nota: Elaborado por autores

DISCUSIÓN

La discusión de los resultados permite comprender que la baja adopción de bicicletas eléctricas en Babahoyo no responde a una falta de aceptación, sino a la presencia de condiciones que limitan su uso efectivo. En este sentido, el reducido nivel de uso actual contrasta con la alta percepción de beneficios y la disposición futura, lo que evidencia una brecha entre intención y comportamiento. Este resultado es consistente con lo planteado por Hopkins et al. (2023), quienes señalan que la micromovilidad eléctrica suele incorporarse inicialmente como una alternativa complementaria antes de consolidarse como un modo principal de transporte.

Un elemento central que ayuda a explicar esta brecha es la percepción de seguridad, ya que el 76% de los encuestados la califica entre media y baja. Este hallazgo confirma que la seguridad no solo influye en la decisión de uso, sino también en la frecuencia y continuidad de este. En línea con lo reportado por Oeschger et al. (2023), la ausencia de infraestructura adecuada y la interacción con el tráfico motorizado generan condiciones que desincentivan el uso de bicicletas eléctricas, especialmente en contextos urbanos donde la planificación vial no ha incorporado plenamente criterios de movilidad sostenible.

Además, la relación significativa entre uso y percepción de seguridad ($p < 0,01$) sugiere que la experiencia directa juega un papel importante en la reducción de la percepción de riesgo. Este resultado coincide con lo expuesto por Corti et al. (2024), quienes indican que los usuarios frecuentes desarrollan mayor confianza en el sistema, lo que favorece su uso continuo. Por tanto, la promoción del uso inicial podría generar un efecto progresivo en la adopción, al disminuir las barreras perceptuales.

En la misma línea, la correlación positiva entre percepción de seguridad y disposición de uso ($\rho = 0,42$) refuerza la idea de que las condiciones del entorno urbano son determinantes en la decisión de adoptar este tipo de movilidad. Tal como señalan Wiedemann et al. (2024), la existencia de infraestructura segura y continua no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también incrementa la probabilidad de transición hacia medios de transporte más sostenibles.

Por otro lado, el bajo conocimiento de la normativa pone en evidencia limitaciones en la gestión institucional y en los procesos de difusión de políticas públicas. Este resultado coincide con lo señalado por Antamba et al. (2024), quienes destacan que en varios contextos latinoamericanos la falta de regulación clara dificulta la integración de la micromovilidad en los sistemas de transporte urbano. A diferencia de ciudades europeas, donde las normativas están bien definidas, en ciudades intermedias como Babahoyo aún existen vacíos que afectan tanto la percepción de seguridad como la adopción del sistema.

Finalmente, la alta disposición de uso futuro representa una oportunidad relevante para el desarrollo de estrategias de movilidad sostenible. Este resultado sugiere que existe una base social favorable que podría facilitar la implementación de políticas públicas orientadas a mejorar la

infraestructura, fortalecer la regulación y promover el uso de bicicletas eléctricas. En concordancia con la literatura internacional, la aceptación social suele anticipar los cambios estructurales, lo que posiciona a Babahoyo en un escenario propicio para impulsar transformaciones en su sistema de movilidad urbana.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran que el uso de las bicicletas eléctricas en la zona de estudio se encuentra en una fase inicial, con un 27% de los usuarios en su uso. No obstante, la elevada percepción de beneficios y la significativa disposición de uso futuro sugieren la existencia de condiciones sociales favorables para su expansión. Este comportamiento se alinea con modelos de transición en sistemas de movilidad, donde la aceptación social precede a la masificación del uso, configurando un escenario propicio para su consolidación progresiva como alternativa de transporte urbano sostenible.

La predominancia de valoraciones de seguridad entre medias y bajas pone de manifiesto que la percepción de riesgo constituye una barrera estructural determinante en la adopción de bicicletas eléctricas. Este hallazgo indica que, más allá de los beneficios percibidos, la decisión de uso está fuertemente condicionada por factores asociados al entorno vial, tales como la ausencia de infraestructura ciclista segregada y la interacción con el tráfico motorizado. En este sentido, la seguridad percibida emerge como un elemento clave dentro de los determinantes de la movilidad urbana sostenible.

La relación estadísticamente significativa entre el uso de bicicletas eléctricas y la percepción de seguridad, así como la correlación positiva con la disposición futura de uso, permiten inferir que la experiencia directa contribuye a la reducción de la percepción de riesgo. Este resultado respalda el supuesto de que la familiarización con la micromovilidad fortalece la confianza del usuario, generando procesos de adopción más estables en el tiempo. Por tanto, la promoción del uso inicial podría desempeñar un papel estratégico en la difusión de este medio de transporte.

El bajo nivel de conocimiento sobre la normativa vigente evidencia debilidades en los procesos de regulación, difusión y educación en materia de movilidad eléctrica. Esta situación refleja una limitada institucionalización de la micromovilidad dentro del sistema de transporte urbano. Sin embargo, la alta disposición de uso identificada sugiere la existencia de una oportunidad estratégica para el diseño e implementación de políticas públicas orientadas al fortalecimiento de marcos regulatorios, campañas de sensibilización y desarrollo de infraestructura, con el fin de integrar de manera efectiva las bicicletas eléctricas en la planificación urbana sostenible.

REFERENCIAS

- Argudo, I. M., & Tene, E. F. (2023). *Impacto del uso de las bicicletas como movilidad alternativa en la contaminación ambiental en la ciudad de Cuenca*. Obtenido de Trabajo de grado. Universidad Politécnica Salesiana: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27314>
- Calatayud, A., González, S. S., Maya, F. B., Giraldez, F., & Márquez, J. M. (2021). Congestión urbana en carreteras en América Latina y el Caribe: características, costes y mitigación. *Banco Internacional de Desarrollo*. doi:<http://dx.doi.org/10.18235/0003149>
- Chico, M. F., Salazar, M. d., Ayala, J. F., & Villagómez, E. F. (2025). Gestión de políticas de movilidad sostenible en transporte público: Impacto en la satisfacción del usuario. *Prohominum*, 7(2), 44–54. doi:<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0332>
- Corti, F., Iacono, S. D., Astolfi, D., Pasetti, M., Vasile, A., Reatti, A., & Flammini, A. (2024). A comprehensive review of charging infrastructure for Electric Micromobility Vehicles: Technologies and challenges. *Energy Reports*, 12, 545-567. doi:<https://doi.org/10.1016/j.egyr.2024.06.026>
- Guasgua, J. A., Álvarez, D. O., Mazón, P. V., & Flores, J. C. (2025). Movilidad sostenible. Caso de estudio: Ecuador. *CONNECTIVIDAD*, 6(3), 236-245. doi:<https://doi.org/10.37431/conectividad.v6i3.216>
- Louro, T. V., Grigolon, A. B., Tirachini, A., Cunha, A. L., & Geurs, K. T. (2026). ¿Cómo se comparan las bicicletas eléctricas? Análisis de las diferencias de velocidad y los impactos en la red del sistema de bicicletas compartidas de São Paulo. doi:<https://doi.org/10.1007/s11116-026-10724-y>
- Morán, V. I., Ávila, E. V., Correa, D. O., Barros, C. L., & Álvarez, R. S. (2023). Estudio de la eficiencia energética de una bicicleta eléctrica urbana equipada con una estación solar fotovoltaica independiente y su cumplimiento del Código de la Red Ecuatoriano N° ARCERNR – 002/20. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*(29), 46-57. doi:<https://doi.org/10.17163/ings.n29.2023.04>
- Oeschger, G., Caulfield, B., & Carroll, P. (2023). Investigating the role of micromobility for first- and last-mile connections to public transport. *Journal of Cycling and Micromobility Research*, 1. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jcmr.2023.100001>
- Olano, G. M. (2024). Avances y Desafíos en la Movilidad Sostenible: Una Revisión Teórica de las Políticas y Prácticas Urbanas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 4789-4801. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12702
- Rivadeneira, D. D., Lucio, D. A., Baque, G. A., Bailón, A. R., & Jalca, J. J. (2025). Análisis de la infraestructura vial y su impacto en la movilidad y desarrollo económico en la comunidad de Sancán, cantón Jipijapa. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología E Investigación*, 8(15), 784-801. doi:<https://doi.org/10.46296/ig.v8i15.0271>
- Sepúlveda, S. A., & Viveros, A. R. (2022). Movilidad urbana como vía para el desarrollo sostenible: Caso Nuevo León. *Política, globalidad y ciudadanía*, 9(17). doi:<https://doi.org/10.29105/pgc9.17-10>
- Wiedemann, N., Nöbel, C., Ballo, L., Martin, H., & Raubal, M. (2025). Bike network planning in limited urban space. *Transportation Research Part B: Methodological*, 192. doi:<https://doi.org/10.1016/j.trb.2024.103135>