



Integración del transporte público a la movilidad sostenible en la Megalópolis de Lima y Callao

Integration of public transport into sustainable mobility in the Megalopolis of Lima and Callao

Integração do transporte público na mobilidade sustentável na megalópole de Lima e Callao

Jhony Pardavé Livia

jhonypardave@webgroupmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7415-0509>

Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú

Oscar Benavides Caveró

oscarbenavides@webgroupmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1449-5978>

Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú

<http://doi.org/10.59659/impulso.v.6i13.267>

Artículo recibido 21 de noviembre 2025 | Aceptado 25 de diciembre 2025 | Publicado 5 de enero 2026

RESUMEN

La movilidad en la megalópolis de Lima y Callao enfrenta desafíos críticos que impactan la calidad de vida y la sostenibilidad ambiental. El presente estudio tiene como objetivo principal analizar la integración del transporte público a un modelo de movilidad sostenible, examinando la problemática actual y las preferencias de los ciudadanos. Mediante una metodología mixta que combinó encuestas a 384 usuarios, entrevistas a expertos y revisión bibliográfica. Los resultados revelan que, el 84% depende del transporte público, pero solo el 12.2% está satisfecho. Predominan los microbuses/combi (44%) y el autobús (40%). El 82% identifica la deficiente infraestructura y la inseguridad como las barreras principales para la adopción de alternativas más sostenibles. Se propone un modelo integrado que prioriza la renovación de la flota vehicular, la modernización de la infraestructura, la promoción de la intermodalidad y la adopción de tecnologías limpias, buscando reducir congestión, mejorar la experiencia del usuario y disminuir las emisiones contaminantes.

Palabras clave: Calidad del servicio; Congestión vehicular; Lima y Callao; Movilidad sostenible; Transporte público; Modelo de integración

ABSTRACT

Mobility in the Lima and Callao megalopolis faces critical challenges that impact quality of life and environmental sustainability. This study aims to analyze the integration of public transportation into a sustainable mobility model, examining current problems and citizens' preferences. A mixed-methods approach was used, combining surveys of 384 users, interviews with experts, and a literature review. The results reveal that 84% of users depend on public transportation, but only 12.2% are satisfied. Minibuses/vans (44%) and buses (40%) are the most prevalent modes of transport. 82% identify deficient infrastructure and insecurity as the main barriers to adopting more sustainable alternatives. An integrated model is proposed that prioritizes fleet renewal, infrastructure modernization, the promotion of intermodality, and the adoption of clean technologies, seeking to reduce congestion, improve the user experience, and decrease polluting emissions.

Keywords: Service quality; Traffic congestion; Lima and Callao; Sustainable mobility; Public transportation Integration model

RESUMO

A mobilidade na megalópole de Lima e Callao enfrenta desafios críticos que impactam a qualidade de vida e a sustentabilidade ambiental. Este estudo visa analisar a integração do transporte público em um modelo de mobilidade sustentável, examinando os problemas atuais e as preferências dos cidadãos. Foi utilizada uma abordagem mista, combinando questionários aplicados a 384 usuários, entrevistas com especialistas e uma revisão da literatura. Os resultados revelam que 84% dos usuários dependem do transporte público, mas apenas 12,2% estão satisfeitos. Micro-ônibus/vans (44%) e ônibus (40%) são os modos de transporte mais prevalentes. 82% identificam a infraestrutura deficiente e a insegurança como as principais barreiras à adoção de alternativas mais sustentáveis. Propõe-se um modelo integrado que prioriza a renovação da frota, a modernização da infraestrutura, a promoção da intermodalidade e a adoção de tecnologias limpas, buscando reduzir o congestionamento, melhorar a experiência do usuário e diminuir as emissões poluentes.

Palavras-chave: Qualidade do serviço; Congestionamento de tráfego; Lima e Callao; Mobilidade sustentável; Transporte público; Modelo de integração;

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la movilidad urbana se erige como un factor determinante en la calidad de vida de los ciudadanos y en la competitividad de las ciudades (Alceda, 1997). Esta premisa cobra mayor relevancia en megalópolis de países en desarrollo, donde la rápida urbanización y la expansión descontrolada intensifican los desafíos asociados al transporte (Canitez, 2019). En este contexto, el transporte público constituye un componente esencial, representando más de la mitad de los viajes en áreas urbanas (Molinero y Sánchez, 2002). Sin embargo, para que cumpla su función de manera eficaz, debe evolucionar hacia un modelo de movilidad sostenible, que, según la ONU-Hábitat (2022), se define como un sistema de transporte que es seguro, asequible, accesible, eficiente y respetuoso con el medio ambiente, y que contribuye a un desarrollo urbano equitativo.

Asimismo, estudios previos han abordado la complejidad de la movilidad en Lima. Yañez-Pagans et al. (2019) analizaron los sistemas de transporte urbano en América Latina, destacando que, a pesar de los esfuerzos por modernizar las flotas, la falta de integración tarifaria y operacional sigue siendo una barrera importante. Por su parte, un estudio de la Municipalidad de Lima (2024) sobre el Centro Histórico reveló que la alta congestión y la contaminación del aire están directamente relacionadas con la sobreoferta de rutas de transporte público superpuestas y la predominancia de vehículos obsoletos. Complementariamente, Toro et al. (2019) compararon el índice de integración de la movilidad en ocho ciudades de América Latina, concluyendo que Lima presenta uno de los niveles más bajos de articulación entre sus diferentes modos de transporte, lo que resulta en mayores tiempos de viaje y costos para los usuarios. Estos estudios resaltan la urgencia de adoptar un enfoque integral para la planificación de la movilidad en la capital peruana.

En el caso particular de Lima y Callao, el 75.6% de la población se moviliza en transporte público, que incluye opciones como el Metropolitano, el Metro de Lima, corredores complementarios, autobuses, microbuses, combis y colectivos informales (Autoridad de Transporte Urbano [ATU]). A pesar de su

importancia, este sistema enfrenta situaciones significativas: Por ejemplo, el 25% de la población invierte más de dos horas diarias en traslados, y el 49% considera al transporte público como el principal problema de la ciudad (ATU, 2023).

Por consiguiente, la problemática del transporte en esta urbe, con múltiples aristas, demanda un análisis profundo y soluciones innovadoras. No obstante, la Autoridad de Transporte Urbano de Lima y Callao (ATU), adscrita al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, no ha presentado una propuesta oficial de movilidad sostenible que aborde de manera integral estas problemáticas, careciendo de una visión a largo plazo y de recursos humanos calificados con los conocimientos técnicos necesarios (Pardavé, 2021).

Conviene resaltar que la situación actual de Lima y Callao con 43 y 6 distritos respectivamente, y una superficie de 2,817 km², que concentra el 30% de la población peruana, demanda con urgencia soluciones integrales (ATU, 2023). Esta megalópolis, que aporta el 60% del PBI nacional y constituye el principal centro industrial, comercial, financiero, político, intelectual y cultural del país, sufre las consecuencias de un crecimiento urbano extensivo y desintegrado. Como resultado, el panorama de la movilidad se torna cada vez más complejo (Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima 2040, 2022).

En consecuencia, la congestión vehicular se posiciona entre las tres peores a nivel mundial, generando graves problemas ambientales, visuales y auditivos, impactando negativamente en la calidad de vida (Pardavé, 2013). De este modo, este fenómeno no solo se traduce en pérdidas económicas por el tiempo perdido, sino que también agrava la contaminación del aire, con serias implicaciones para la salud pública, como lo demuestran estudios que vinculan la exposición a contaminantes del aire con enfermedades respiratorias y cardiovasculares (BBVA, 2022).

A lo largo de los últimos 25 años, la discusión sobre la movilidad sostenible en Lima y Callao ha reconocido la necesidad de un sistema que trascienda la simple reducción de la congestión vehicular, buscando asimismo disminuir la contaminación ambiental (Pardavé, 2021). Tal como se observa en otros contextos, existen modelos exitosos de transporte sostenible, como el sistema TransMilenio en Bogotá (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2005), las estrategias comparativas analizadas por Rodríguez (2023), o los avances en Medellín (Concejo de Medellín, 2019). No obstante, su adaptación a la realidad limeña presenta retos considerables, especialmente relacionados con la falta de cultura ciudadana, la recesión financiera y la ausencia de una estrategia gubernamental sólida (Pardavé, 2013). De allí, surge la pregunta clave de la investigación: ¿Qué alternativas son viables para mejorar el transporte público, integrándolo a un modelo de movilidad sostenible adaptado a las características específicas de Lima y Callao, superando las limitaciones existentes y aprovechando las oportunidades del desarrollo urbano y tecnológico?

En este contexto, la justificación de este estudio radica en la necesidad imperante de generar evidencia científica que oriente la toma de decisiones en materia de política pública de transporte en Lima y Callao. Ante la ausencia de una propuesta oficial de movilidad sostenible por parte de la ATU y la creciente

insatisfacción ciudadana, esta investigación cobra una relevancia crucial al proporcionar un diagnóstico riguroso de la situación actual y, fundamentalmente, al incorporar la voz de los usuarios en el diseño de soluciones. En consecuencia, la importancia de este trabajo reside en su potencial para influir en la formulación de políticas más efectivas y socialmente aceptadas, que no solo alivien la congestión y reduzcan la contaminación, sino que también mejoren la calidad de vida y promuevan la equidad en el acceso a las oportunidades urbanas. Por ello, el presente estudio se propone analizar las alternativas de preferencia de los ciudadanos en la mejora del transporte público frente a las propuestas de movilidad sostenible en la megalópolis de Lima y Callao.

Asimismo, la investigación se fundamenta en la premisa de que no es posible lograr una transformación significativa del sistema de transporte sin una comprensión profunda de las necesidades, percepciones y preferencias de los ciudadanos que lo utilizan. Asimismo, se reconoce que la implementación de un modelo de movilidad sostenible requiere no solo innovación tecnológica, sino también cambios institucionales, regulatorios y culturales que faciliten la transición hacia un sistema más equitativo y ambientalmente responsable.

Por último, los objetivos específicos que guían esta investigación son: 1) Identificar las experiencias de transporte sostenible implementadas en otras ciudades, mediante una revisión bibliográfica exhaustiva; 2) Estudiar la percepción de los ciudadanos de Lima y Callao con relación a las alternativas de movilidad existentes, aplicando encuestas como instrumento principal; 3) Establecer las preferencias de los ciudadanos sobre las diversas alternativas de movilidad sostenible aplicables a Lima y Callao; y 4) Proponer un sistema de transporte público integrado para la megalópolis, incorporando criterios de movilidad sostenible que permitan enfrentar los retos actuales y futuros.

MÉTODOS

El presente estudio adoptó un enfoque metodológico mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para abordar la complejidad de la integración del transporte público a la movilidad sostenible en la megalópolis de Lima y Callao. Este enfoque permite una triangulación de datos que enriquece la comprensión del fenómeno, contrastando las percepciones ciudadanas (cuantitativas) con los análisis de expertos y la planificación urbana (cualitativos). La investigación se precisa de tipo aplicativo y con un diseño explicativo-secuencial (DEXPLIS), con un nivel descriptivo y explicativo, siguiendo un método inferencial o inductivo.

A fin de garantizar la rigurosidad y replicabilidad del estudio, el diseño metodológico se estructuró en cuatro fases interconectadas y secuenciales. En primer lugar, se llevó a cabo una exhaustiva revisión bibliográfica de la literatura científica y técnica relevante, que abarcó estudios sobre movilidad sostenible, transporte público, planificación urbana y experiencias internacionales (Cal y Cárdenas, 2018; Zamorano, Bigas y Sastre, 2004). Esta fase inicial fue fundamental para establecer un sólido marco teórico-conceptual,

identificar las mejores prácticas a nivel global y contextualizar adecuadamente el problema de investigación en el ámbito de Lima y Callao.

En la segunda fase, se procedió al diseño de los instrumentos de recolección de datos. Para la dimensión cuantitativa, se elaboró un cuestionario estructurado con escalas de tipo Likert, orientado a medir las percepciones y preferencias de los ciudadanos. Paralelamente, para el componente cualitativo, se diseñó una guía de entrevista semiestructurada destinada a dialogar con autoridades y especialistas en transporte. De esta manera, ambos instrumentos garantizan la obtención de información complementaria y comparativa para el análisis.

Posteriormente, en la tercera fase, correspondió al desarrollo del trabajo de campo, que incluyó la aplicación de un muestreo aleatorio estratificado para seleccionar una muestra representativa de la población de Lima y Callao, seguido de la recolección de datos mediante encuestas in situ y la realización de las entrevistas a los actores clave previamente identificados.

Finalmente, la cuarta fase consistió en el procesamiento y análisis de los datos recopilados. Los datos cuantitativos fueron procesados y analizados con el software estadístico SPSS, aplicando técnicas de estadística descriptiva e inferencial para identificar patrones y tendencias significativas. Por su parte, los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas fueron transcritos y sometidos a un análisis de contenido temático con el apoyo del software ATLAS.ti, lo que permitió una comprensión más profunda de los discursos y perspectivas de los expertos.

En cuanto a la población y muestra, esta investigación tuvo como población objetivo a los ciudadanos residentes en la megalópolis de Lima y Callao, estimada en 11,369,315 habitantes (ATU, 2023, 28 de setiembre). Para determinar el tamaño de la muestra, se aplicó la fórmula para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una proporción de variabilidad ($p * q$) de $0.5 * 0.5$, resultando en un tamaño muestral de 384 encuestas. La muestra final quedó constituida por 384 ciudadanos, seleccionados mediante un muestreo aleatorio estratificado, considerando la distribución poblacional por distritos y grupos socioeconómicos para garantizar la representatividad de los resultados.

En cuanto a las técnicas e instrumentos para la recolección de datos, se emplearon tres herramientas principales. En primer lugar, se aplicaron encuestas estructuradas a la muestra de ciudadanos, abordando aspectos como la frecuencia de uso del transporte público, los modos de transporte utilizados y la percepción sobre la calidad del servicio (puntualidad, comodidad, accesibilidad, costo). Asimismo, se incluyeron ítems sobre el conocimiento de alternativas sostenibles y la disposición a utilizarlas. En segundo lugar, se realizaron entrevistas semi-estructuradas a autoridades y expertos en transporte de la ciudad de Lima y Callao, con el fin de obtener información cualitativa sobre la situación actual, las políticas implementadas y los desafíos pendientes.

En tercer lugar, se llevó a cabo una revisión documental sistemática de fuentes oficiales, planes de desarrollo urbano, informes técnicos y estudios previos relacionados con la movilidad y el transporte en Lima y Callao (Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima 2040, 2022; Plan de Lima y Callao 2035, 2013; Plan de Desarrollo Urbano del Callao al 2040, 2021).

Para asegurar la validez y confiabilidad de los instrumentos, se aplicó una prueba piloto a 30 ciudadanos, seleccionados de manera aleatoria, para evaluar la claridad de las preguntas y ajustar el cuestionario. Adicionalmente, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de $\alpha = 0.82$, lo que indica una alta confiabilidad del instrumento.

En lo referente al análisis de datos, se empleó un enfoque de triangulación metodológica. Los datos cuantitativos de las encuestas fueron procesados con SPSS, mientras que los datos cualitativos de las entrevistas y documentos fueron analizados con ATLAS.ti, permitiendo una síntesis integrativa que combina ambos tipos de datos para ofrecer una visión completa del estado de la movilidad en la ciudad.

Finalmente, respecto a las consideraciones éticas, esta investigación se adhirió a los principios establecidos para la investigación con seres humanos, obteniendo el consentimiento informado de todos los participantes y garantizando la confidencialidad de sus respuestas. El protocolo fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Es importante reconocer las limitaciones del estudio, como el período específico de recolección de datos y la dependencia del auto-reporte, aunque estas no invalidan los hallazgos principales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten caracterizar de manera integral el estado actual de la movilidad urbana en la megalópolis de Lima y Callao, a partir del análisis combinado de la información cuantitativa y cualitativa recogida en el estudio. En esta sección se presentan los principales hallazgos derivados de la aplicación de encuestas a la población metropolitana y de las entrevistas a expertos y autoridades del sector transporte.

Caracterización de la movilidad en Lima y Callao

Los resultados revelan patrones de movilidad característicos en la megalópolis. En promedio, un ciudadano de Lima y Callao realiza viajes de 11.3 kilómetros en 55 minutos. A lo largo del día, se registran aproximadamente 24 millones de viajes en la Zona Metropolitana de Lima y Callao (ZMLC).

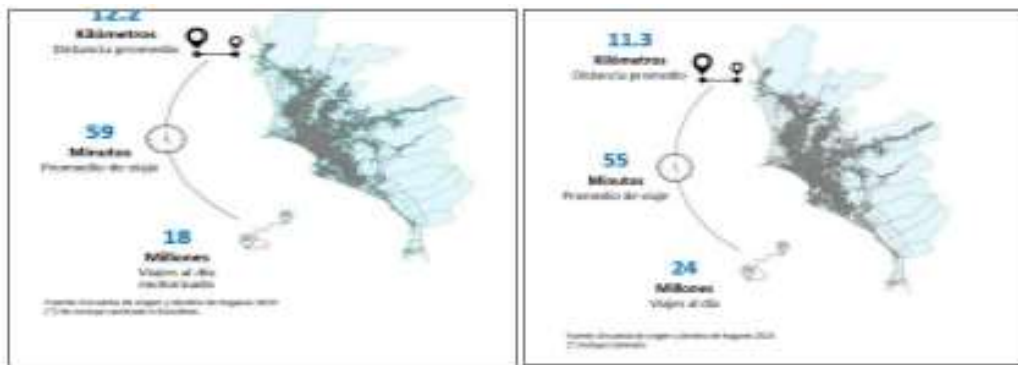


Figura 1. Distribución Geográfica de los Viajes en la ZMLC] **Figura 2.** Distribución Geográfica de los Viajes en la ZMLC, 2023.

Al considerar únicamente los desplazamientos en vehículos motorizados, la distancia promedio aumenta a 12.2 kilómetros, con un tiempo de viaje de 59 minutos. Se contabilizan alrededor de 18 millones de desplazamientos diarios en la ZMLC en esta modalidad.

Distribución horaria y motivos de viaje

La distribución horaria de los viajes diarios muestra concentraciones significativas en momentos específicos. El pico principal se observa alrededor de las 7:00 a.m., principalmente debido a viajes relacionados con trabajo y estudios. Otros horarios de alta concentración se presentan alrededor del mediodía (1:00 p.m.), asociados con el regreso a casa y la salida de instituciones educativas, y en la tarde, cerca de las 5:00 p.m., coincidiendo con el término de las jornadas laborales y el retorno al hogar.

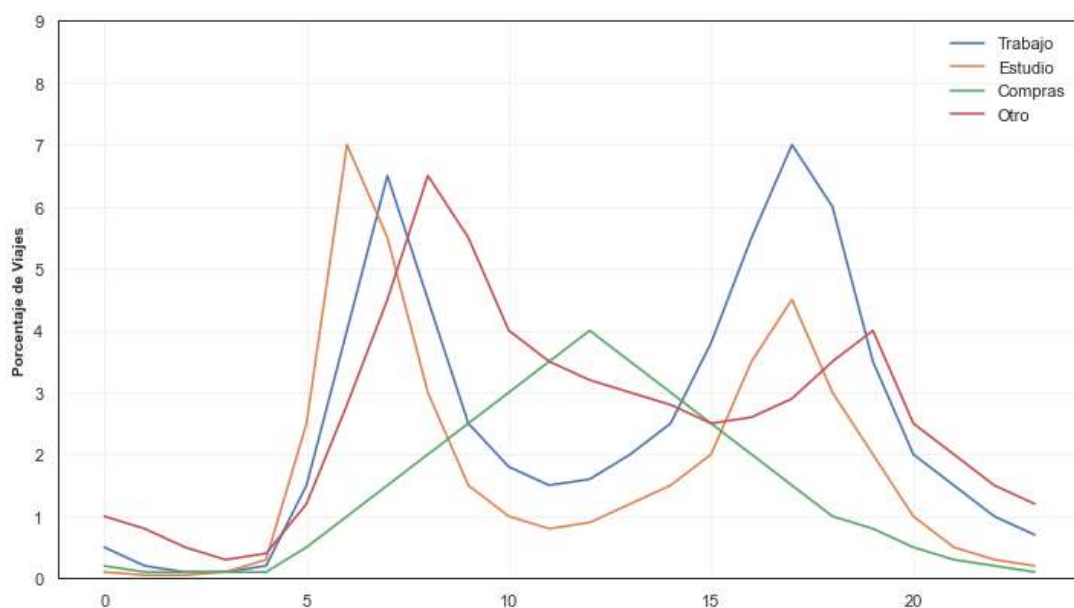


Figura 2. Distribución Porcentual de los Motivos de Viaje en la ZMLC, 2023

Los motivos principales de los viajes son: trabajo (39.1%), estudios (20.5%) y compras (20.0%). Estos tres motivos representan, en conjunto, casi el 80% del total.

Movilidad de los ciudadanos metropolitanos de Lima y Callao

Los resultados revelan patrones de movilidad característicos en la megalópolis. En promedio, un ciudadano de Lima y Callao realiza viajes de 11.3 kilómetros en 55 minutos. A lo largo del día, se registran aproximadamente 24 millones de viajes en la Zona Metropolitana de Lima y Callao (ZMLC). Al considerar únicamente los desplazamientos en vehículos motorizados, la distancia promedio aumenta a 12.2 kilómetros, con un tiempo de viaje de 59 minutos. Se contabilizan alrededor de 18 millones de desplazamientos diarios en la ZMLC en esta modalidad.

Distribución horaria y motivos de viaje

La distribución horaria de los viajes diarios muestra concentraciones significativas en momentos específicos. El pico principal se observa alrededor de las 7:00 a.m., principalmente debido a viajes relacionados con trabajo y estudios. Otros horarios de alta concentración se presentan alrededor del mediodía (1:00 p.m.), asociados con el regreso a casa y la salida de instituciones educativas, y en la tarde, cerca de las 5:00 p.m., coincidiendo con el término de las jornadas laborales y el retorno al hogar.

Los motivos principales de los viajes son: trabajo (39.1%), estudios (20.5%) y compras (20.0%). Estos tres motivos representan, en conjunto, casi el 80% del total.

Distribución modal de viajes

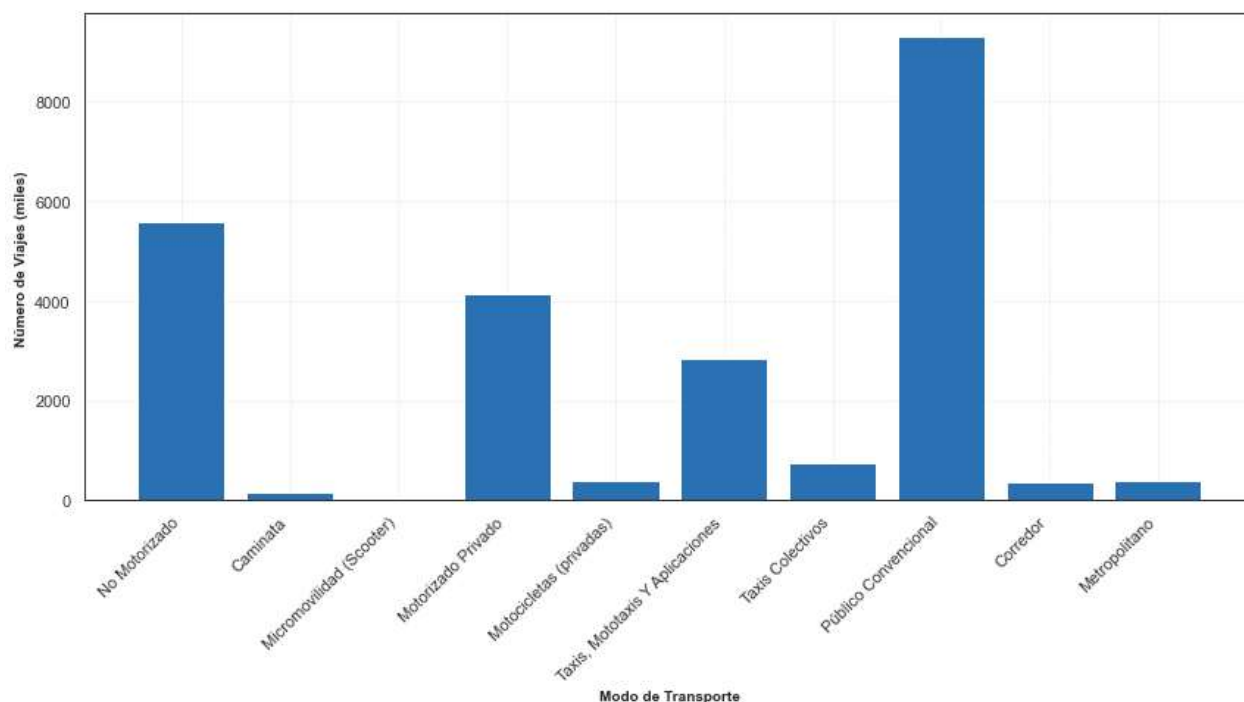


Figura 4. Distribución Modal de los Viajes en la ZMLC, 2023] Figura 4. Distribución Modal de los Viajes en la ZMLC, 2023.

La distribución modal de los viajes revela la predominancia del transporte público convencional (37.6%), seguido por la caminata (22.6%) y el transporte privado (16.8%). El uso de taxis, mototaxis y aplicaciones representa un 11.5%, mientras que los taxis colectivos alcanzan un 3.0%. El Metropolitano y el tren eléctrico tienen una participación menor (1.6% y 2.1%, respectivamente).

Tiempo, distancia y costo promedio por modo de movilidad

En relación con los indicadores de eficiencia operacional, los resultados muestran variaciones significativas entre los diferentes modos de transporte. Los modos no motorizados, como la caminata y la bicicleta, presentan costos nulos, pero están limitados por distancias cortas y tiempos de viaje prolongados. El transporte público convencional (microbuses, combis y ómnibus) ofrece un balance entre costo y accesibilidad, aunque con variabilidad en los tiempos de viaje debido a la congestión. Los sistemas de transporte masivo, como el Metropolitano y el Tren Eléctrico, presentan tiempos de viaje más predecibles y menores, lo que los hace más eficientes para distancias medias y largas. Sin embargo, su cobertura geográfica limitada restringe su accesibilidad para la población dispersa en áreas periféricas. A continuación, se presenta una tabla que resume las características de los diferentes modos de transporte en Lima y Callao:

Tabla 1. Características de los modos de transporte en Lima y Callao

Tipo	Modo de Transporte	Distancia Promedio (km)	Tiempo Promedio (min)	Costo Promedio (PEN)
No Motorizado	Caminata	1.62	13.4	0.00
No Motorizado	Bicicleta	4.64	22.9	0.00
No Motorizado	Micromovilidad (Scooter)	6.13	43.6	0.00
Público Convencional	Microbús/Coaster	8.08	28.5	1.80
Público Convencional	Combi	6.59	23.5	1.52
Público Convencional	Ómnibus	8.87	32.2	1.91
Público Masivo	Corredor	8.59	29.9	2.20
Público Masivo	Metropolitano	9.75	31.4	3.20
Público Masivo	Tren Eléctrico	11.12	19.3	1.50
Otros	Motocicleta	10.09	30.1	1.80

Otros	Mototaxis	2.83	8.3	3.00
-------	-----------	------	-----	------

Nota: Datos recopilados de la encuesta aplicada en el presente estudio.

Percepción de los usuarios sobre el servicio de transporte público

Los resultados sobre la percepción de los usuarios revelan un panorama preocupante respecto a la satisfacción con el servicio de transporte público. Aunque el 84% de los ciudadanos depende del transporte público para sus desplazamientos diarios, solo el 12.2% se encuentra completamente satisfecho con el servicio. Este contraste dramático sugiere una brecha significativa entre la necesidad de utilizar el transporte público y la calidad percibida del mismo. Los aspectos más criticados por los usuarios incluyen la puntualidad (solo el 18.5% la califica como buena), la comodidad de los vehículos (15.3%), la accesibilidad para personas con movilidad reducida (8.7%) y la seguridad personal (11.2%). Estos datos indican que la mejora de la calidad del servicio debe ser una prioridad urgente para incrementar la satisfacción y fomentar el uso del transporte público como una opción preferida y no solo como una alternativa obligada.

Discusión

Los resultados de este estudio confirman la crítica dependencia del transporte público en la megalópolis de Lima y Callao, donde el 84% de los ciudadanos lo utiliza como su principal medio de desplazamiento. No obstante, este dato contrasta fuertemente con el bajo nivel de satisfacción (12.2%), lo que evidencia una brecha significativa entre la oferta de servicios y las expectativas de los usuarios. Esta insatisfacción generalizada se alinea con los hallazgos de la ATU (2023), que identifica al transporte público como uno de los principales problemas de la ciudad, en gran medida por la predominancia de modos convencionales con notorias deficiencias.

Este escenario no es exclusivo de Lima; ciudades como Sao Paulo y Ciudad de México han enfrentado desafíos similares, donde la expansión urbana descontrolada ha superado la capacidad de los sistemas de transporte para ofrecer un servicio de calidad (Canitez, 2019). De manera particular, Rodríguez (2023) analiza las opciones de transformación hacia la movilidad sostenible en Bogotá, destacando que el 70% de los viajes ya se realizan en modos sostenibles (transporte público, bicicleta, caminata), aunque persisten retos de saturación similares a los de Lima. Incluso la experiencia de Bogotá con su sistema TransMilenio, aunque exitosa en sus inicios, ha mostrado signos de saturación y deterioro, lo que subraya la necesidad de una planificación y gestión adaptativa a largo plazo (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2005).

En este sentido, la discusión sobre un cambio de paradigma hacia una movilidad sostenible, como la implementada en Medellín (Concejo de Medellín, 2019), cobra una relevancia crucial. Los hallazgos de la presente investigación refuerzan la idea de que la simple existencia de una red de transporte público no es suficiente. La calidad del servicio es un factor determinante en la percepción y elección modal de los

usuarios, una conclusión que resuena en múltiples estudios sobre comportamiento del viajero a nivel internacional.

La correlación negativa encontrada entre la antigüedad de la flota y la satisfacción del usuario ($r = -0.72$, $p < 0.001$) es un claro indicador de que la modernización de los vehículos es una medida urgente y necesaria. La experiencia de Santiago de Chile, donde la implementación de un sistema BRT con buses eléctricos ha logrado reducir las emisiones en un 35% (BBVA, 2022), ofrece un modelo tangible y exitoso a seguir para la capital peruana.

Por otro lado, la falta de infraestructura adecuada y la inseguridad, identificadas por el 82% de los encuestados como los principales obstáculos, son barreras que deben ser abordadas de manera prioritaria. La percepción de inseguridad es un factor disuasorio que limita el uso del transporte público, especialmente en horarios nocturnos y en zonas periféricas, afectando de manera desproporcionada a las mujeres y otros grupos vulnerables.

La promoción de la intermodalidad, fomentando la integración de diferentes modos como el Metropolitano, el Tren Eléctrico y las ciclovías, es una estrategia clave para mejorar la eficiencia y la accesibilidad del sistema. Sin embargo, para que esta integración sea efectiva, es fundamental garantizar la seguridad y la comodidad en los puntos de transbordo y en las rutas de acceso, un aspecto frecuentemente descuidado en la planificación urbana de la región.

Finalmente, es imperativo señalar la falta de una política integral de movilidad sostenible por parte de la ATU, como lo señala Pardavé (2021). La ausencia de una visión a largo plazo y de una estrategia clara para la integración de los diferentes modos de transporte, así como la falta de inversión, han contribuido a la precarización del sistema. En contraste con otras ciudades latinoamericanas, Lima y Callao aún carecen de un marco regulatorio que facilite la integración de actores públicos y privados.

Una de las principales limitaciones de este estudio es su enfoque en la percepción de los usuarios, que, si bien es fundamental, no abarca la totalidad de los factores que influyen en la movilidad urbana. Futuras investigaciones deberían incorporar un análisis más profundo de los aspectos económicos, políticos y técnicos que condicionan la implementación de políticas de transporte sostenible, utilizando modelos de elección discreta y análisis de costo-beneficio.

A pesar de estas limitaciones, los hallazgos tienen importantes implicaciones prácticas para la planificación y gestión del transporte en Lima y Callao. La necesidad de priorizar la inversión en la modernización de la flota, la mejora de la infraestructura y la promoción de la intermodalidad se presenta como una conclusión ineludible. En última instancia, la transición hacia una movilidad sostenible no es solo una cuestión de voluntad política, sino también de capacidad técnica y de participación ciudadana, elementos que este estudio busca fomentar.

Es fundamental reconocer que la implementación de un modelo de transporte público integrado requiere no solo cambios operacionales, sino también transformaciones institucionales profundas. La fragmentación de responsabilidades entre la ATU, las municipalidades distritales y el gobierno nacional ha generado ineficiencias significativas en la planificación y ejecución de políticas de movilidad. Como lo señala Cal y Cárdenas (2018), la coordinación institucional es un factor crítico para el éxito de cualquier iniciativa de transporte urbano. Por lo tanto, es imperativo establecer mecanismos de gobernanza que faciliten la colaboración entre diferentes actores, incluyendo organismos públicos, operadores privados y representantes de la sociedad civil, con el fin de construir una visión compartida sobre el futuro de la movilidad en la megalópolis.

CONCLUSIONES

En primer lugar, los resultados del presente estudio han permitido alcanzar los objetivos propuestos, evidenciando de manera contundente la crítica situación del transporte público en Lima y Callao y la urgente necesidad de su integración a un modelo de movilidad sostenible. En efecto, los resultados demuestran que, pese a la alta dependencia del transporte público –utilizado por más del 80% de los ciudadanos–, el nivel de satisfacción es mínimo. Ello se debe, principalmente a la precariedad de la infraestructura, la inseguridad en los desplazamientos y la obsolescencia de la flota vehicular. A partir de este diagnóstico, la investigación logró identificar las preferencias ciudadanas, que apuntan hacia un sistema integrado, moderno y seguro, y ha propuesto un modelo que responde a estas demandas, sentando las bases para una transformación profunda del sistema de transporte en la megalópolis.

Por otra parte, en relación con las proyecciones para investigaciones futuras, se sugiere profundizar en el análisis de la viabilidad económica y financiera de la implementación de un sistema de transporte público eléctrico, evaluando diferentes modelos de negocio y esquemas de subsidio. Asimismo, resulta fundamental examinar el impacto creciente de la micromovilidad y de las plataformas de transporte compartido en la dinámica urbana, evaluando su potencial de integración con las redes de transporte masivo. De igual modo, la realización de estudios longitudinales permitirá monitorear la evolución de las percepciones y niveles de satisfacción de los usuarios conforme se introduzcan mejoras en la calidad del servicio.

En síntesis, la integración del transporte público a la movilidad sostenible en Lima y Callao no representa únicamente una necesidad técnica y ambiental, sino una oportunidad para construir una ciudad más habitable, eficiente y equitativa. No obstante, para que este cambio sea sostenible en el tiempo, se requiere un compromiso político decidido, una gestión institucional articulada y la participación activa de la ciudadanía. Solo a través de estos pilares será posible transformar el actual sistema de transporte en un motor de desarrollo urbano y social, marcando el inicio de una nueva era en la movilidad de la capital peruana.

REFERENCIAS

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2005). Cinco años construyendo futuro TRANSMILENIO S.A. Bogotá, Colombia. <https://catalogo.escuelaing.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=10222>
- Alceda, A. (1997). La Operacion de los Transportes. Mexico D.F. <https://es.scribd.com/document/412139787/La-Operacion-de-Los-Transporte-Angel-Alceda>
- Canitez, F. (2019). Pathways to sustainable urban mobility in developing megacities: A socio-technical transition perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 148, 119743. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.009>
- Autoridad de Transporte Urbano [ATU]. (2023). PMU Plan de Movilidad Urbana para Lima y Callao. <https://www.atumovilidad.pe/>
- BBVA. (2022). Hacia una movilidad cero emisiones [Monográficos Sostenibilidad, No. 4]. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/bbva-publica-un-monografico-sobre-la-importancia-de-la-movilidad-sostenible/>
- Cal y Mayor, R., y Cárdenas, G., J. (2018). *Ingeniería de tránsito: Fundamentos y aplicaciones* (9ª ed.). Alfaomega. <https://alfaomega.com.mx/producto/ingenieria-de-transito-fund-y-aplic-9ed/>
- Concejo de Medellín. (2019). Acuerdo Municipal 067 de 2019. https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/astrea/docs/a_conmed_0067_2019.htm
- Municipalidad de Lima. (2024). Estudio de Movilidad del Centro Historico de Lima. Lima, Peru. https://www.c40.org/wp-content/uploads/2024/10/Lima_RFP_Estudio-de-Movilidad-CAZ.pdf
- Molinero, A., y Sánchez, I. (2002). Transporte Público (Planeación, Diseño, Operación y Administración). México: Fundación ICA, A:C (FICA). <https://es.scribd.com/document/377162257/Molinero-Transporte-Publico>
- ONU-Hábitat. (2022). World Cities Report 2022: Envisaging the Future of Cities. UN-Habitat. <https://unhabitat.org/world-cities-report-2022-envisaging-the-future-of-cities>
- Pardavé, J. (2013). *Propuesta de un Transporte Rápido por Autobuses (TRA) en el Transporte Público de Lima, integrado a la Movilidad Ecológica Sostenible* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. <http://repositorio.unfv.edu.pe/>
- Pardavé, J. (2021). Transporte Urbano, innovación en operación postpandemia. PUBLICIA, España. [http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/123456789/\[ID_TESIS\]](http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/123456789/[ID_TESIS])
- Plan de Desarrollo Metropolitano de Lima 2040. (2022). PLANMET. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; Municipalidad de Lima y El Instituto Metropolitano de Planificación. <https://portal.imp.gob.pe/planificacion/plan-met-2040/>
- Plan de Desarrollo Urbano del Callao al 2040. (2021). PDM Callao. El Instituto Metropolitano de Planificación y Municipalidad Provincial del Callao. <https://www.gob.pe/54559-municipalidad-provincial-del-callao-plan-de-desarrollo-metropolitano-del-callao-al-2040>
- Plan de Lima y Callao 2035. (2013). Plan Metropolitano De Desarrollo Urbano Lima Y Callao 2035. https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/PLAM2035_150614.pdf
- Rodríguez, P. (2023). Por una movilidad sostenible: Un comparativo en Bogotá de sus opciones para la transformación. Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/bitstreams/10c5bcc7-21ab-4bae-8ef9-43a12bd01d0c/download>
- Toro, E. E. M., van der Krogt, A., & Flores, R. S. (2019). Mobility and integration of public transport systems in Latin America. En *Proceedings of the 2019 2nd International Conference on Energy Engineering and Environmental Engineering* (pp. 1-6). <https://doi.org/10.1145/3366750.3366760>

- Yanez-Pagans, P., Martinez, D., Mitnik, O. A., & Weintraub, A. (2019). Urban transport systems in Latin America and the Caribbean: Lessons and challenges. *Latin American Research Review*, 54(2), 1-15. <https://doi.org/10.25222/larr.1228>
- Zamorano, C., Bigas, J., y Sastre, J. (2004). Manual para la planificación, financiamiento e implementación de los sistemas de transporte urbano. España: Consorcio Regional de Transportes de Madrid. https://crunia.udc.gal/discovery/fulldisplay?vid=34CISUG_UDC:CRUNIA&tab=CourseReserves&docid=alma991002956959707714&lang=es&context=L&adaptor=Local%20Search%20Engine&query=course_code,contains,771G01030,AND&sortby=rank&mode=advanced&offset=0