

BRECHAS INTERGRUPALES EN LA CALIDAD PERCIBIDA DEL TRANSPORTE PÚBLICO: EVIDENCIA PARA LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL EN RUMIÑAHUI

INTERGROUP DISPARITIES IN PERCEIVED PUBLIC TRANSPORT QUALITY: EVIDENCE FOR TERRITORIAL PLANNING IN RUMIÑAHUI

Salazar-Baño Alfredo Geovanny

Universidad de las Fuerzas Armadas, ESPE, Departamento de CEAC

Av. General Rumiñahui s/n Sangolquí – Ecuador

agsalazar@espe.edu.ec

Quito-Ecuador

Avendaño Barrera Julio Ricardo

Universidad de las Fuerzas Armadas, ESPE, Departamento de CEAC

Av. General Rumiñahui s/n Sangolquí – Ecuador

jravendaño@espe.edu.ec

Quito-Ecuador

RESUMEN

La movilidad urbana es un determinante clave de inclusión social en contextos territoriales descentralizados. Este estudio analiza las brechas intergrupales en la calidad percibida del servicio de transporte público en el Cantón Rumiñahui, Ecuador, mediante un modelo de indicadores múltiples y causas múltiples (MIMIC). Se empleó una base de 2.219 encuestas aplicadas a cinco grupos de atención prioritaria. La variable latente “Calidad Percibida del Servicio de Transporte” se construyó a partir de tres indicadores ordinales (0 = peor; 4 = mejor), mostrando consistencia interna adecuada ($\alpha = 0.743$). Los resultados evidencian brechas significativas: las personas con discapacidad ($\beta = -0.332$, $p = .001$) y las mujeres ($\beta = -0.330$, $p < .001$) reportan menor calidad percibida respecto a jóvenes, mientras que niños y adolescentes presentan una percepción más favorable ($\beta = 0.221$, $p = .002$). Además, se identificó heterogeneidad interna en adultos mayores asociada al sexo. Los hallazgos sugieren desigualdades estructurales en la distribución de calidad percibida del transporte, con implicaciones para la planificación territorial con enfoque de accesibilidad universal e interseccionalidad.



Revista electrónica TAMBARA, ISSN 2588-0977

Agosto-noviembre 2026

Edición 30 No. 162, pp. 2619-2634

Manuscrito recibido: febrero 2026

Aceptado: julio 2026

Palabras Clave: movilidad urbana; transporte público; brechas intergrupales; accesibilidad universal; modelo MIMIC; política pública.

Códigos JEL: R41, R58, I31.

ABSTRACT

Urban mobility is a key determinant of social inclusion in decentralized territorial contexts. This study analyzes intergroup gaps in perceived public transport quality in Rumiñahui, Ecuador, using a Multiple Indicators Multiple Causes (MIMIC) model. A dataset of 2,219 surveys applied to five priority population groups was examined. The latent variable "Perceived Public Transport Quality" was constructed from three ordinal indicators (0 = worst; 4 = best), showing adequate internal consistency ($\alpha = 0.743$). Results reveal significant disparities: persons with disabilities ($\beta = -0.332$, $p = .001$) and women ($\beta = -0.330$, $p < .001$) report lower perceived quality compared to youth, whereas children and adolescents show higher perceived quality ($\beta = 0.221$, $p = .002$). Additional heterogeneity was found among older adults by sex. Findings suggest structural inequalities in the distribution of perceived transport quality, with implications for territorial planning under universal accessibility and intersectional approaches.

Key Words: urban mobility; public transport; intergroup gaps; universal accessibility; MIMIC model; public policy.

JEL codes: R41, R58, I31.

1 INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana constituye un determinante estructural del bienestar y la inclusión social en contextos territoriales descentralizados. Más allá de su función instrumental de desplazamiento, el transporte público configura oportunidades reales de acceso al empleo, la educación, la salud y la participación social (Lucas, 2012). Desde el enfoque de capacidades, la movilidad debe entenderse como una capacidad habilitante que permite la realización de otras funciones sociales, ampliando o restringiendo libertades sustantivas (Sen, 2000; Vecchio & Martens, 2021).

En la última década, la literatura ha evolucionado desde enfoques centrados en eficiencia y demanda hacia perspectivas normativas de justicia del transporte. Martens (2017) propone que los sistemas de movilidad deben evaluarse conforme a principios de equidad distributiva, priorizando grupos estructuralmente desfavorecidos. Posteriormente, Pereira et al. (2017) argumentan que la desigualdad en transporte no solo se expresa en accesibilidad objetiva, sino también en calidad percibida y experiencia de uso, dimensiones frecuentemente invisibilizadas en la planificación tradicional.

Investigaciones recientes en América Latina muestran que las desigualdades de movilidad se vinculan con segmentación socioespacial, informalidad urbana y déficits de infraestructura inclusiva (Aprigliano et al., 2023; Oviedo et al., 2025). En ciudades intermedias, donde la planificación

presenta limitaciones institucionales, las brechas tienden a amplificarse, afectando particularmente a personas con discapacidad, mujeres y adultos mayores (Pereira et al., 2017). Además, estudios posteriores a la pandemia evidencian que los impactos en movilidad fueron heterogéneos, profundizando vulnerabilidades preexistentes (Beck & Hensher, 2022; Palm et al., 2021).

Desde una perspectiva interseccional, la experiencia del transporte no es homogénea dentro de los grupos poblacionales. Las condiciones de género, edad y discapacidad interactúan generando vulnerabilidades acumulativas (Crenshaw, 1989; Lucas et al., 2016). En el caso de mujeres, la percepción de seguridad y la exposición a acoso en transporte público han sido ampliamente documentadas (Ceccato & Loukaitou-Sideris, 2020). En personas con discapacidad, las barreras físicas y comunicacionales continúan siendo obstáculos estructurales pese a marcos normativos de accesibilidad universal (Mwaka et al., 2024; Hidalgo et al., 2020).

La medición de estas desigualdades requiere integrar dimensiones subjetivas y objetivas. Van Lierop et al. (2018) destacan que la satisfacción y percepción de calidad influyen en patrones de uso y legitimidad del sistema. En consecuencia, modelar la calidad percibida como variable latente permite capturar el constructo subyacente minimizando error de medición (Hair et al., 2019).

En el contexto ecuatoriano, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) poseen competencias en planificación territorial y movilidad conforme al COOTAD. No obstante, la evidencia subnacional sobre brechas intergrupales en calidad percibida del transporte es escasa. Esta ausencia limita la formulación de políticas basadas en evidencia empírica local, particularmente en cantones intermedios donde los sistemas de transporte combinan dinámicas formales e informales.

El presente estudio se inscribe en la intersección entre justicia del transporte, enfoque de capacidades e interseccionalidad, aplicando un modelo MIMIC para identificar brechas estructurales en la calidad percibida del servicio de transporte público en el Cantón Rumiñahui. Al integrar análisis latente y comparación intergrupal, se busca aportar evidencia empírica para la planificación territorial con enfoque de equidad.

La pregunta de investigación central es:

¿Existen diferencias estructurales en la calidad percibida del servicio de transporte público entre grupos de atención prioritaria en Rumiñahui, una vez controladas variables sociodemográficas y territoriales?

1.1 Movilidad, justicia distributiva y gobernanza territorial

La planificación del transporte en contextos descentralizados enfrenta el desafío de equilibrar eficiencia técnica y equidad social. Pereira et al. (2017) sostienen que la justicia distributiva en transporte implica priorizar mejoras donde la desventaja es mayor. Vecchio y Martens (2021) amplían este argumento señalando que los sistemas de movilidad deben diseñarse considerando desigualdades estructurales previas.

En América Latina, la gobernanza territorial fragmentada y la limitación de recursos dificultan la implementación de principios de accesibilidad universal (Arellana et al., 2020; Aprigliano et al.,

2023). Por ello, la medición sistemática de brechas en percepción y calidad constituye un insumo clave para la toma de decisiones en gobiernos subnacionales.

2 METODOLOGÍA

2.1 Diseño y fuente de datos

El estudio adopta un diseño cuantitativo, transversal y explicativo. Se empleó la base del proyecto “Actualización del Sistema Local de Indicadores Sociales de Rumiñahui 2018”, con 2.219 encuestas aplicadas a cinco grupos de atención prioritaria.

Tabla 1. Distribución de la muestra por grupos:

Grupo	n	%
Jóvenes	468	21.1
Personas con discapacidad	309	13.9
Mujeres	481	21.7
Adultos mayores	406	18.3
Niños y adolescentes	555	25.0

Fuente: Elaboración propia.

El enfoque intergrupar permite identificar desigualdades estructurales en percepción del servicio.

2.2 Construcción del constructo latente

Calidad Percibida del Servicio de Transporte (CPST), para su evaluación se construyó un constructo latente a partir de tres indicadores de la Sección Movilidad:

- MOP01a: ¿Cómo calificaría usted el nivel de seguridad percibida del servicio de transporte público?
- MOP01b: ¿Cómo calificaría usted el nivel de calidad percibida del servicio de transporte público?
- MOP01c: ¿Cómo calificaría usted el nivel de precio percibido del servicio de transporte público?

Escala ordinal tipo Likert (0-4), donde 0=Muy Malo, 1=Malo, 2=Regular, 3=Bueno, 4=Muy Bueno".

Consistencia interna:

$$\alpha = 0.740$$

Este valor supera el umbral de 0.70 recomendado en análisis multivariado (Hair et al., 2019), indicando fiabilidad aceptable.

La extracción unifactorial mostró una varianza explicada de 66.35%, confirmando un constructo unidimensional coherente con investigaciones recientes que modelan calidad percibida como variable latente (van Lierop et al., 2018).

Tabla 2. Modelo de medición: cargas factoriales estandarizadas (MIMIC)

Indicador	Carga (λ)
MOP01a	0.761
MOP01b	0.841
MOP01c	0.522

Fuente: Elaboración propia.

Los valores respaldan la unidimensionalidad del constructo (Hair et al., 2019).

Variables explicativas

- Grupo de atención prioritaria (GAP)
- Edad
- Nivel educativo
- Sexo
- Parroquia de residencia

2.3 Modelo estadístico

La calidad percibida del servicio de transporte constituye un constructo latente no observable directamente, dado que representa una evaluación subjetiva multidimensional sintetizada en diversos indicadores. En este contexto, el uso de Modelos de Ecuaciones Estructurales (Structural Equation Modeling, SEM) resulta metodológicamente apropiado, ya que permite modelar

simultáneamente relaciones entre variables observadas e inobservadas, separando explícitamente el error de medición (Hair et al., 2019; Kline, 2016).

A diferencia de un índice aditivo simple, que asume cargas iguales y ausencia de error, el enfoque SEM estima coeficientes de carga factorial (λ) específicos para cada indicador, permitiendo evaluar la consistencia estructural del constructo y mejorar su validez interna. Esto resulta particularmente relevante en estudios de percepción de servicios públicos, donde la medición subjetiva puede presentar variabilidad no sistemática (van Lierop et al., 2018).

El modelo aplicado corresponde a un esquema de Indicadores Múltiples y Causas Múltiples (Multiple Indicators Multiple Causes, MIMIC), originalmente desarrollado por Jöreskog y Goldberger (1975). Este tipo de especificación permite integrar en una sola estructura el modelo de medición (relación entre el constructo latente y sus indicadores) y el modelo estructural (relación entre el constructo y las variables explicativas), evitando los sesgos asociados a procedimientos en dos etapas.

Se estimó un modelo de indicadores múltiples y causas múltiples (MIMIC), que combina:

1. Modelo de medición (análisis factorial confirmatorio).

$$y_i = \lambda \eta_i + \varepsilon_i$$

Donde:

- y_i = vector de indicadores observados para el individuo i (MOP01a, MOP01b, MOP01c).
- η_i = variable latente no observable que representa la Calidad Percibida del Servicio de Transporte (CPST).
- λ = vector de cargas factoriales que vincula cada indicador con el constructo latente.
- ε_i = vector de errores de medición asociados a cada indicador, asumidos con media cero y varianza finita.

Cada ítem observado es una manifestación imperfecta del constructo latente más un término de error.

2. Modelo estructural con variables exógenas.

$$\eta_i = \gamma X_i + \zeta_i$$

$$\eta_i = \gamma_1 GAP_i + \gamma_2 Edad_i + \gamma_3 Educación_i + \gamma_4 Sexo_i + \gamma_5 Parroquia_i + \zeta_i$$

Donde:

- η_i = constructo latente CPST para el individuo i .
- X_i = vector de variables exógenas que incluye:
 - GAP (grupo de atención prioritaria)

- Edad
- Nivel educativo
- Sexo
- Parroquia de residencia
- γ = vector de coeficientes estructurales que miden el efecto de cada variable exógena sobre la calidad percibida.
- ζ_i = término de perturbación estructural, que recoge factores no observados que influyen sobre el constructo latente.

La calidad percibida del transporte se explica por características individuales y territoriales más un componente no observado.

El uso de un modelo MIMIC es consistente con literatura reciente sobre desigualdad y justicia del transporte, que recomienda integrar dimensiones latentes de percepción y variables estructurales en un mismo marco analítico (Pereira et al., 2017; van Lierop et al., 2018). Además, este enfoque permite analizar brechas intergrupales controlando simultáneamente covariables sociodemográficas y territoriales.

En el modelo especificado, y_i representa los indicadores observados de percepción del servicio (seguridad, calidad y precio), mientras que η_i corresponde al constructo latente de calidad percibida del servicio de transporte. El vector X_i incluye las variables exógenas consideradas en el análisis (grupo de atención prioritaria, edad, nivel educativo, sexo y parroquia). Las cargas factoriales λ capturan la relación entre los indicadores y el constructo latente, los coeficientes γ estiman los efectos estructurales, ε_i recoge el error de medición y ζ_i representa perturbaciones no observadas del modelo estructural.

Dado que los indicadores se miden en escala ordinal de cuatro categorías (0–4). Si bien con tres indicadores el modelo de medición es justo-identificado —lo que limita la evaluación mediante índices globales de ajuste—, la consistencia interna ($\alpha = 0.740$) y la varianza explicada (66.35%) respaldan la validez del constructo (Hair et al., 2019).

En suma, la adopción de SEM no responde únicamente a una decisión técnica, sino a la necesidad de modelar adecuadamente un fenómeno latente asociado a justicia distributiva en movilidad, fortaleciendo la validez interna y la coherencia teórico-metodológica del estudio.

GAP

Edad

Educación

Sexo

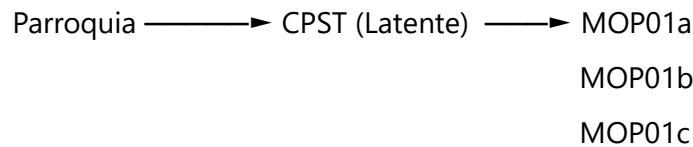


Figura 1. Modelo conceptual MIMIC

Fuente: Elaboración propia.

2.4 Procedimiento estadístico y software

El análisis estadístico se realizó en el entorno R (R Core Team, 2023). El modelo de ecuaciones estructurales fue estimado mediante el paquete lavaan (Rosseel, 2012), ampliamente utilizado en investigación aplicada para la especificación y estimación de modelos SEM.

La calidad percibida del servicio de transporte fue modelada como un constructo latente reflectivo a partir de tres indicadores ordinales (MOP01a–MOP01c), medidos en una escala de 0 (peor) a 4 (mejor). Dado el carácter ordinal de los indicadores, el modelo fue especificado bajo un marco de ecuaciones estructurales compatible con variables categóricas, empleando estimación robusta apropiada para este tipo de datos.

El modelo adoptado corresponde a una estructura de Indicadores Múltiples y Causas Múltiples (MIMIC), que integra simultáneamente:

1. Un modelo de medición, que estima las cargas factoriales (λ) entre el constructo latente y los indicadores observados.
2. Un modelo estructural, que estima los efectos (γ) de variables exógenas —grupo de atención prioritaria, edad, educación, sexo y parroquia— sobre el constructo latente.

Formalmente, la especificación en lavaan puede representarse como:

$$CPST = \sim MOP01a + MOP01b + MOP01c \quad \# \text{ Modelo de medición}$$

$$CPST \sim GAP + Edad + Educación + Sexo + Parroquia \quad \# \text{ Modelo estructural}$$

Dado el carácter ordinal de los indicadores (escala 0-4 con cinco categorías), se evaluó la pertinencia de distintos estimadores. Inicialmente, se consideró el estimador de Mínimos Cuadrados Ponderados con ajuste de media y varianza (WLSMV), recomendado para variables categóricas ordinales en modelos de ecuaciones estructurales (Muthén & Muthén, 2017; Li, 2021). Sin embargo, la presencia de variables exógenas factoriales con más de dos niveles (grupo de atención prioritaria y parroquia) impidió su estimación directa.

En consecuencia, se optó por el estimador de Máxima Verosimilitud Robusto (MLR), que proporciona errores estándar robustos ante violaciones de normalidad multivariada y es apropiado para modelos SEM cuando los indicadores ordinales se tratan como variables continuas (Li, 2021; Robitzsch, 2020).

La consistencia interna se evaluó mediante el coeficiente α de Cronbach ($\alpha = 0.740$), y la dimensionalidad fue corroborada mediante análisis factorial unidimensional previo a la estimación estructural, el cual mostró una varianza explicada de 66.35%.

Aunque el modelo de medición con tres indicadores es justo-identificado —lo que limita la evaluación mediante índices globales de ajuste—, la fiabilidad obtenida ($\alpha = 0.740$) y la coherencia teórica del constructo respaldan su validez estructural (Hair et al., 2019; Kline, 2016).

La elección de lavaan responde a su robustez para modelamiento estructural, su transparencia en la especificación de modelos latentes y su amplio uso en literatura metodológica contemporánea.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Brechas intergrupales

Modelo base (referencia: Jóvenes)

Tabla 3. Modelo estructural base (MLR robusto)

Grupo (vs Jóvenes)	β	p
Discapacidad	-0.332	.001
Mujeres	-0.330	< .001
Adultos mayores	-0.137	.301
Niños/adolescentes	+0.221	.002

Fuente: Elaboración propia.

$$R^2 = 0.041$$

$$n = 2.219$$

Se verificó ausencia de colinealidad problemática entre predictores mediante el Factor de Inflación de la Varianza (Variance Inflation Factor VIF < 5).

Las personas con discapacidad presentan la mayor desventaja en calidad percibida, hallazgo que coincide con estudios recientes sobre barreras persistentes en accesibilidad física y diseño universal en sistemas urbanos latinoamericanos (Mwaka et al., 2024; Arellana et al., 2020). Las mujeres también reportan menor calidad percibida, lo cual puede asociarse con percepciones de

seguridad, tiempos de espera y experiencias diferenciales en transporte público, fenómeno ampliamente documentado tras 2020 (Palm et al., 2021).

En contraste, niños y adolescentes presentan percepción más favorable, posiblemente por trayectos específicos o menor exposición a riesgos percibidos. Estos resultados son coherentes con evidencia regional que señala desigualdades estructurales en accesibilidad (Vasconcellos, 2013).

3.2 Análisis interseccional

Se estimó modelo con interacción GAP × Sexo.

Tabla 4. Interacción significativa

Interacción	β	p
GAP4 × Sexo	-0.218	.035

Fuente: Elaboración propia.

Este resultado sugiere heterogeneidad interna en el grupo de adultos mayores, coherente con literatura reciente que enfatiza vulnerabilidades acumulativas y desventajas compuestas por la intersección de género y edad (Qiao et al., 2025; Ma et al., 2022).

3.3 Discusión

Los resultados confirman que la movilidad no afecta homogéneamente a los grupos poblacionales. La brecha persistente en personas con discapacidad ($\beta=-0.332$, $p=.001$) y mujeres ($\beta=-0.330$, $p<.001$) respalda la necesidad de políticas con enfoque de accesibilidad universal y género, lo cual coincide con lo observado en otros sistemas de transporte latinoamericanos donde las vulnerabilidades tienden a acumularse (Aprigliano et al., 2023; Hidalgo et al., 2020).

Respecto al poder explicativo del modelo, el R^2 de 0.041 indica que las variables exógenas incorporadas explican aproximadamente el 4.1% de la varianza del constructo latente de calidad percibida. Si bien este valor puede parecer reducido en términos convencionales, su interpretación requiere contextualización.

Cabe señalar que el objetivo central del modelo MIMIC no es la predicción de la calidad percibida, sino la identificación y cuantificación de brechas intergrupales estructurales. Como señalan Hair et al. (2019), en modelos explicativos con variables latentes, la significancia estadística de los coeficientes estructurales (γ) constituye el criterio principal de validez, independientemente de la magnitud del R^2 . Los coeficientes reportados para discapacidad, mujeres y niños/adolescentes presentan niveles de significancia $p<.01$, lo que confirma la existencia de diferencias sistemáticas entre grupos.

Además, la percepción de calidad del transporte público es un constructo multidimensional influenciado por factores no observados en el modelo, tales como frecuencia de uso, experiencias previas, alternativas de transporte disponibles, condiciones específicas de las rutas utilizadas y expectativas individuales (van Lierop et al., 2018; Lucas, 2012). La literatura sobre satisfacción con transporte público reporta consistentemente R^2 bajos en modelos que no incorporan estas variables contextuales, con valores típicamente inferiores al 10% (van Lierop et al., 2018).

Desde el enfoque de justicia del transporte (Martens, 2017; Pereira et al., 2017), la relevancia del modelo radica en su capacidad para revelar desigualdades distributivas, no en su poder predictivo. La persistencia de brechas estadísticamente significativas tras controlar educación, edad y territorio indica que las desigualdades observadas no responden exclusivamente a factores individuales, sino a configuraciones estructurales del sistema de movilidad. Este hallazgo es consistente con el argumento de Pereira et al. (2017) sobre la necesidad de evaluar sistemas de transporte conforme a principios de equidad distributiva, priorizando intervenciones donde la desventaja es mayor.

El bajo R^2 refleja asimismo la complejidad inherente a la percepción subjetiva de servicios públicos, donde intervienen dimensiones cognitivas, emocionales y contextuales que escapan a la medición mediante variables sociodemográficas estándar (van Lierop et al., 2018; Mokhtarian & Salomon, 2001). No obstante, la capacidad del modelo para identificar diferencias sistemáticas entre grupos prioritarios constituye un aporte empírico relevante para la planificación territorial con enfoque de equidad.

Finalmente, desde el enfoque de capacidades (Sen, 2000), las brechas identificadas en calidad percibida pueden traducirse en restricciones indirectas al ejercicio de libertades sustantivas, particularmente para grupos estructuralmente desfavorecidos. Por tanto, incluso efectos de magnitud moderada tienen implicaciones normativas significativas cuando afectan desproporcionadamente a poblaciones en situación de vulnerabilidad.

En síntesis, los resultados evidencian que el sistema de transporte público de Rumiñahui no distribuye equitativamente la calidad percibida entre grupos prioritarios, lo cual demanda intervenciones diferenciadas con enfoque interseccional y accesibilidad universal.

3.4 Implicaciones para la política pública subnacional en Ecuador

En el contexto ecuatoriano, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) tienen competencias en planificación territorial, movilidad y ordenamiento urbano conforme al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). Sin embargo, la evidencia empírica sobre desigualdades en movilidad a nivel cantonal es escasa.

Los resultados del presente estudio muestran que las brechas no desaparecen al controlar educación, edad y territorio, lo que sugiere que las desigualdades observadas no responden exclusivamente a factores individuales, sino a condiciones estructurales del sistema de transporte.

En particular:

- La brecha en discapacidad sugiere déficits en infraestructura accesible, señalética inclusiva y adecuación de unidades.
- La brecha en mujeres puede vincularse con dimensiones de seguridad percibida y experiencia de uso.
- La heterogeneidad en adultos mayores revela la necesidad de intervenciones diferenciadas.

Estos hallazgos son coherentes con la literatura reciente que enfatiza la necesidad de integrar criterios de equidad distributiva en la planificación del transporte (Pereira et al., 2017; Arellana et al., 2020).

Desde una perspectiva de política pública, se recomienda:

1. Incorporar indicadores latentes de percepción en sistemas locales de monitoreo.
2. Priorizar intervenciones en accesibilidad universal.
3. Integrar enfoque interseccional en diagnósticos territoriales.
4. Realizar evaluaciones periódicas basadas en evidencia empírica.

La incorporación de mediciones latentes en sistemas de indicadores locales fortalece la capacidad técnica de los GAD para diseñar políticas basadas en evidencia.

3.5 Limitaciones metodológicas

A pesar del rigor estadístico y del uso de un modelo de ecuaciones estructurales, el estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse en la interpretación de los resultados.

En primer lugar, el diseño transversal impide establecer relaciones causales estrictas. Si bien el modelo MIMIC permite estimar asociaciones estructurales entre variables exógenas y el constructo latente, no es posible inferir direccionalidad temporal ni cambios dinámicos en la percepción del servicio. Estudios longitudinales permitirían evaluar evolución de brechas y efectos de políticas implementadas.

En segundo lugar, el constructo de calidad percibida se modeló a partir de tres indicadores ordinales. Aunque la consistencia interna fue adecuada ($\alpha = 0.740$) y la varianza explicada (66.35%) respaldó la unidimensionalidad, una batería más amplia podría capturar dimensiones diferenciadas (seguridad, puntualidad, accesibilidad física, trato, frecuencia). Investigaciones futuras podrían explorar modelos de segundo orden o estructuras multidimensionales.

En tercer lugar, la variable dependiente corresponde a percepción subjetiva y no incorpora medidas objetivas de accesibilidad o cobertura del servicio. La literatura reciente sugiere que las desigualdades en transporte se expresan tanto en dimensiones objetivas como subjetivas (Pereira et al., 2017), por lo que integrar ambas perspectivas fortalecería la validez externa.

En cuarto lugar, aunque se incorporaron controles sociodemográficos y territoriales, pueden existir variables omitidas relevantes, como frecuencia de uso, tiempo de viaje o condiciones específicas de infraestructura, que podrían explicar mayor proporción de la varianza observada (van Lierop et al., 2018).

Finalmente, con tres indicadores, el modelo de medición es justo-identificado, lo que limita la evaluación de índices globales de ajuste. Sin embargo, la consistencia interna y la coherencia teórica del constructo respaldan su utilización.

Estas limitaciones no invalidan los hallazgos, pero sugieren prudencia interpretativa y abren líneas de investigación futuras.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio confirma la existencia de brechas estructurales en la calidad percibida del servicio de transporte público en el Cantón Rumiñahui. Las personas con discapacidad y las mujeres presentan desventajas significativas, mientras que niños y adolescentes reportan percepciones más favorables. Además, se evidencia heterogeneidad interna en adultos mayores asociada al sexo.

Desde el marco de justicia del transporte (Martens, 2017; Pereira et al., 2017), estos resultados sugieren que el sistema no distribuye equitativamente la calidad percibida entre grupos prioritarios. La persistencia de brechas tras controlar educación y territorio indica que las desigualdades observadas no responden exclusivamente a factores individuales, sino a configuraciones estructurales del sistema de movilidad.

Bajo el enfoque de capacidades (Sen, 2000; Vecchio & Martens, 2021), la movilidad debe entenderse como condición habilitante para el ejercicio de libertades sustantivas. Por tanto, brechas en calidad percibida pueden traducirse en restricciones indirectas al acceso a oportunidades económicas y sociales.

El hallazgo de heterogeneidad interseccional refuerza la necesidad de enfoques diferenciados en política pública. La planificación territorial no puede asumir homogeneidad dentro de los grupos etarios, sino que debe considerar interacciones entre edad, sexo y condiciones de vulnerabilidad.

En términos de gobernanza territorial, la incorporación de modelos latentes en sistemas locales de indicadores sociales representa un avance metodológico relevante. La medición sistemática de brechas permite transitar desde diagnósticos descriptivos hacia evaluaciones estructurales orientadas a equidad distributiva.

En consecuencia, se recomienda:

1. Integrar criterios de accesibilidad universal en planificación y fiscalización del transporte.
2. Incorporar enfoque de género en diseño de rutas y protocolos de seguridad.
3. Desarrollar monitoreo periódico basado en indicadores latentes.

4. Avanzar hacia esquemas de evaluación multicriterio que combinen medidas objetivas y subjetivas de accesibilidad.

Más allá del caso específico de Rumiñahui, el estudio aporta evidencia subnacional para el debate latinoamericano sobre movilidad y justicia territorial. El uso de modelos MIMIC en gobiernos descentralizados demuestra la viabilidad de integrar sofisticación metodológica en análisis aplicados, contribuyendo a una planificación basada en evidencia y orientada a equidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aprigliano, V., Barros, G.T.; Santos, M.V.S.M.; Toro, C.; Rojas, G.; Seriani, S.; da Silva, M.A.V.; de Oliveira, U.R. (2023). Sustainable Mobility Challenges in the Latin American Context. *Sustainability*, 15, 14748. <https://doi.org/10.3390/su152014748>
- Arellana, J., Oviedo, D., Guzman, L. A. & Alvarez, V. (2020). Urban transport planning and access inequalities: A tale of two Colombian cities. *Research in Transportation Business & Management*, 40, 100554. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100554>
- Ceccato, V., & Loukaitou-Sideris, A. (Eds.). (2020). *Transit crime and sexual violence in cities: International evidence and prevention*. Routledge.
- Crenshaw, K. (1989). Demarginalizing the Intersection of Race and Sex A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory and Antiracist Politics. *University of Chicago Legal Forum*, 1989, 139–167.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage. United Kingdom.
- Hidalgo, D., Urbano, C., Olivares, C., Tinjacá, N., Pérez, J. M., Pardo, C. F. Rodríguez, M., Granada, I., Navas, c., Glen, c., Ramos, C., Gutierrez, M., & Pedraza, L. (2020). Mapping universal access experiences for public transport in Latin America. *Transportation Research Record*, 2674(12), 1–12. <https://doi.org/10.1177/0361198120949536>
- Jöreskog, K. G., & Goldberger, A. S. (1975). Estimation of a model with multiple indicators and multiple causes of a single latent variable. *Journal of the American Statistical Association*, 70(351), 631–639.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4th ed.). Guilford Press.
- Li, C. H. (2021). Statistical estimation of structural equation models with a mixture of continuous and categorical observed variables. *Behavior Research Methods*, 53, 2191–2213. <https://doi.org/10.3758/s13428-021-01547-z>

- Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*, 20, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.01.013>
- Lucas, K., Mattioli, G., Verlinghieri, E., & Guzman, A. (2016). Transport poverty and its adverse social consequences. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Transport*, 169(6), 353–361. <https://doi.org/10.1680/jtran.15.00073>
- Qiao, S., Schwanen, T., Li, X., & Yeh, A. G.-O. (2025). Compounded barriers: the intersection of gender and age in ride-hailing usage. *Transportation*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11116-025-10664-z>
- Ma, J., Zhao, S., Li, W., Liu, M., & Luo, H. (2022). Heterogeneity in seniors' unmet walking needs: A latent class analysis. *Journal of Transport Geography*, 104, 103434. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2022.103434>
- Martens, K. (2017). *Transport justice: Designing fair transportation systems*. Routledge. New York.
- Mokhtarian, P. L., & Salomon, I. (2001). How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(8), 695–719. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(00\)00013-6](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(00)00013-6)
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2017). Mplus user's guide (Version 8). <https://www.statmodel.com/ugexcerpts.shtml>
- Mwaka, C. R., Best, K. L., Cunningham, C., Gagnon, M., & Routhier, F. (2024). Barriers and facilitators of public transport use among people with disabilities: a scoping review. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 4, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fresc.2023.1336514>
- Oviedo, D., Meléndez, N., & Chong, A. (2025). Transport Affordability Across Time and Space: Considerations for Latin America and the Caribbean and Other Global South Settings. *Journal of Planning Literature*, 1–15. <https://doi.org/10.1177/08854122251343876>
- Palm, M., Allen, J., Liu, B., Zhang, Y., Widener, M., & Farber, S. (2021). Riders Who Avoided Public Transit During COVID-19: Personal Burdens and Implications for Social Equity. *Journal of the American Planning Association*, 87(4), 455–469. <https://doi.org/10.1080/01944363.2021.1886974>
- Pereira, R. H. M., Schwanen, T., & Banister, D. (2017). Distributive justice and equity in transportation. *Transport Reviews*, 37(2), 170–191. <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1257660>
- R Core Team. (2026). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Version 4.6.0. <https://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/fullrefman.pdf>
- Robitzsch, A. (2020). Why Ordinal Variables Can (Almost) Always Be Treated as Continuous Variables: Clarifying Assumptions of Robust Continuous and Ordinal Factor Analysis Estimation Methods. *Frontiers in Education*, 5, 589965. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.589965>
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R package for structural equation modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1–36. <https://www.jstatsoft.org/article/view/v048i02>

- Sen, A. (2000). *Development as freedom*. Fourth Printing. Oxford University Press. New York.
- van Lierop, D., Badami, M. G., & El-Geneidy, A. M. (2018). What influences satisfaction and loyalty in public transport? A review of the literature. *Transport Reviews*, 38(1), 52-72.
<https://doi.org/10.1080/01441647.2017.1298683>
- Vasconcellos, E. A. (2013). *Urban transport, environment, and equity: The case for developing countries*. Earthscan. New York.
- Vecchio, G., & Martens, K. (2021). Accessibility and the Capabilities Approach: a review of the literature and proposal for conceptual advancements. *Transport Reviews*, 41(6), 833-854.
<https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1931551>