Volúmen 1, Nº 1 • 2026

enlaces ESTRATÉGICOS

UR

Artículo de Revisión

Determinantes del uso de teleféricos urbanos en La Paz y El Alto: evidencia microeconométrica con datos primarios

Determinants of the use of urban cable cars in La Paz and El Alto: microeconometric evidence with primary data

Ruddy Magno Cuqui Zapata
Colegio de Economistas de La Paz, Bolivia
https://orcid.org/0009-0008-0787-7100
ruddy.cuqui@gmail.com

COMITÉ EDITORIAL

Universidad Real de la Cámara Nacional de Comercio

La Paz, Bolivia

CÓMO CITAR:

Cuqui Zapata, R. M. (2026). Determinantes del uso de teleféricos urbanos en La Paz y El Alto: evidencia microeconométrica con datos primarios. Enlaces Estratégicos, 1(1), 6-18.

Fecha de recepción:
30 de junio

Fecha de revisión:
20 de julio

Fecha de Aceptación:
30 de julio

Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons "CC BY"

RESUMEN

El artículo examina los determinantes del uso de teleféricos en La Paz y El Alto, utilizando datos de corte transversal sobre a una muestra de 1.048 individuos, basada en un tipo de muestreo no probabilístico. Con el propósito de identificar las variables que influyen en la decisión de los ciudadanos de utilizar este medio de transporte por cable, se estiman dos modelos microeconométricos de elección discreta como son el logit y probit.

Los resultados sugieren tres variables principales que influyen en la decisión de los ciudadanos de utilizar el teleférico en lugar del transporte público tradicional. La primera de ellas es la utilización habitual del transporte público tradicional, el cual disminuye en promedio 32,0 puntos porcentuales la probabilidad de uso del teleférico. Le siguen las variables de ocupación (trabajar o estudiar), que influyen en 18,7 puntos porcentuales en la elección del teleférico. Finalmente, el residir en la ciudad de El Alto también incrementa en 12,3 puntos porcentuales la probabilidad de uso de este medio de transporte.

Otras variables como el aumento del precio de pasaje en el transporte público tradicional, el beneficio con la tarifa preferencial, las condiciones de trabajar, estudiar y residir cerca del teleférico y el tiempo de viaje en el transporte público tradicional también inciden positivamente el empleo del teleférico. Sin embargo, el incremento en el precio del pasaje por teleférico reduce la probabilidad de su utilización.

Palabras clave: Determinantes del uso de teleféricos, modelos logit y probit.

ABSTRACT

This article examines the determinants of cable car use in La Paz and El Alto, using cross sectional data from a sample of 1,048 individuals, based on a non-probability sampling method. To identify the variables that influence citizens' decisions to use this mode of cable transportation, two microeconometric discrete-choice models the logit and probit models are estimated.

The results suggest three main variables that influence citizens' decision to use the cable car instead of traditional public transportation. The first of these is regular use of traditional public transportation, which reduces the probability of using the cable car by an average of 32.0 percentage points. This is followed by employment status (working or studying), which influences the choice of the cable car by 18.7 percentage points. Finally, residing in the city of El Alto also increases the probability of using this mode of transportation by 12.3 percentage points.

Other variables such as an increase in the fare for traditional public transportation, the benefit of a preferential fare, the conditions of working, studying, and living near the cable car, and travel time on public transportation also have a positive impact on cable car use. However, an increase in the cable car fare reduces the probability of its use.

Keywords: Determinants of cable car use, logit and probit models

INTRODUCCIÓN

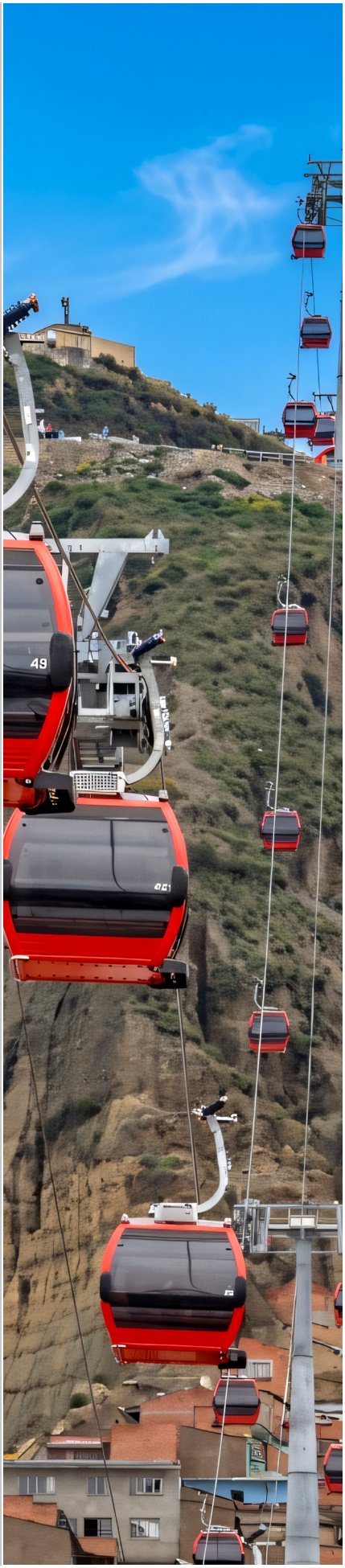
En La Paz y El Alto, el teleférico es una opción eficiente de transporte. Miles de personas utilizan diariamente este medio de transporte para movilizarse a distintos puntos de las ciudades, ya sea por motivos de trabajo, estudio, comercio, entre otras actividades. La principal ventaja que tiene este sistema de transporte es que es aéreo y masivo para el transporte de personas, con una capacidad que varía entre los 3.000 y los 4.000 pasajeros por hora/sentido en cada una de las líneas. El recorrido aéreo que realiza le permite evitar las limitaciones propias del transporte público tradicional, como es la congestión vehicular, los extensos tiempos de viaje, entre otras situaciones (EETC-MT, 2022).

Mientras que, el sistema de transporte público tradicional en La Paz y El Alto presenta serios problemas estructurales, tales como es su ineficiencia operativa, su desorganización y su poca innovación e inversión en tecnología. Estos factores, han llevado a la precariedad y la inseguridad operativa y ciudadana para los usuarios de este medio de transporte. Un problema adicional es el crecimiento del parque vehicular en ambas ciudades, que no solo genera congestión vehicular, sino también contaminación acústica y ambiental, y en muchos casos la posibilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito (EETC-MT, 2022).

Es así que, el gobierno boliviano de ese entonces, a través de la Empresa Estatal de Transporte por Cable Mi Teleférico (EETC-MT), con el propósito de apoyar a la solución del problema de movilidad diaria de los habitantes, implementó la construcción de teleféricos tanto en La Paz como en El Alto. La Línea Roja, Amarilla y Verde que corresponden a la primera fase entraron en operación en 2014, mientras que la Línea Azul, Naranja, Blanca, Celeste, Morada, Café y Plateada; corresponden a la segunda fase, e iniciaron sus operaciones entre 2017 y 2019. Las 10 líneas que conforman la red de teleféricos están compuestas por 1.393 cabinas con una extensión de aproximadamente 30,74 km, y es la ruta aérea más larga del mundo (EETC-MT, 2022).

En línea con lo anterior, el objetivo del presente estudio es identificar las variables o factores que influyen en la decisión de las personas de utilizar el sistema de transporte por cable en lugar de los servicios de transporte público tradicional, tales como minibuses, buses, micros, trufis u otros medios de transporte. Por ello, la importancia de este trabajo radica en identificar esos factores que explican la elección del teleférico como una alternativa de transporte para los ciudadanos.

En consecuencia, el presente estudio basado en datos de corte transversal busca aportar evidencia, sobre las variables que influyen en la decisión de uso del teleférico, lo que implica cuantificar la incidencia de las distintas variables asociados a la elección de este medio de transporte moderno, empleando modelos logit y el probit.



MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

De acuerdo con McFadden (1974), desde la ciencia económica es posible analizar el comportamiento de elección de las personas y su proceso de toma de decisiones, mediante modelos de elección discreta. Sin embargo, esta tarea no es tan sencilla, debido a que el investigador no puede observar o controlar todos los factores o todas las variables que influyen en el comportamiento de los individuos. En ese sentido, se pueden formular modelos econométricos del comportamiento de elección de la población a partir de decisiones individuales.

Los modelos logit y el probit son ampliamente empleados para analizar problemas de elección, ya que permiten estimar la probabilidad de que un individuo seleccione una determinada alternativa en función de características de una opción específica. En particular, la regresión logit condicional ha sido aplicado para estudiar comportamientos de elección del consumidor, posibilitando la formulación de modelos que infieren el comportamiento de elección de la población a partir de decisiones individuales de las personas (McFadden, 1974).

En esta línea Train (2009), señala que existen diversos métodos estadísticos de elección discreta basados en la simulación. Los mismos son útiles para estudiar las decisiones que realizan los agentes económicos como son los consumidores individuales, hogares, empresas, el gobierno u otras organizaciones. Estas decisiones son analizadas básicamente por modelos como el logit, el logit jerárquico, logit jerárquico cruzado, logit mixto y el modelo probit. Asimismo, la literatura ha desarrollado métodos más avanzados de estimación, como la máxima verosimilitud simulada, los momentos simulados, el método de puntuaciones simuladas, el algoritmo Metropolis-Hastings y el muestreo de Gibbs, entre otros.

La teoría de la elección y de la utilidad, sostiene que los consumidores escogen aquellos bienes y servicios que valoran más, es decir, aquellos que satisfacen sus necesidades de consumo. Generalmente se considera a la utilidad como el beneficio o el aprovechamiento subjetivo que una persona tiene cuando consume un bien o un servicio. Por ejemplo, si el teleférico genera una mayor utilidad para una persona, al reducir el tiempo de traslado a su destino habitual en comparación con el transporte público tradicional, esto implica que el individuo tendrá mayor preferencia por utilizar el transporte por cable en vez de transporte terrestre (Samuelson & Nordhaus, 2010).

Sin embargo, en el análisis de estas decisiones y elecciones es imposible para el investigador capturar todos los elementos subjetivos que motivan a los individuos a elegir cierta alternativa. Es bajo esta premisa que surge la Teoría de la Utilidad Aleatoria (RUM), desarrollada formalmente por McFadden (1974). Este enfoque plantea que la utilidad no es completamente determinista, sino que posee un componente estocástico o aleatorio. De esta forma, la utilidad total que un individuo percibe al elegir una alternativa está formado por dos elementos fundamentales:

$$U=V(s,x)+\varepsilon(s,x)$$

Donde:

V: es la parte determinista o sistemática, que corresponde a la utilidad que el investigador puede medir u observar a través de las características del individuo s y los atributos de la alternativa x.

ε: es la componente aleatoria o estocástica. Captura las idiosincrasias del individuo, las preferencias ocultas, los errores de percepción y cualquier factor inobservable.

A partir de esta descomposición, se asume que el individuo se comporta de acuerdo con el principio de maximización de la utilidad. Por lo tanto, la probabilidad de que un individuo elija una alternativa frente a un conjunto de alternativas ocurre únicamente si la utilidad de dicha opción supera a la de cualquier otra alternativa disponible en su entorno:

$$P_i\equiv P(x_i\,|\,s,B)=\pi[\{h_\varepsilon\in H\,|\,h_\varepsilon\,(s,B)=x_i\,\}]=P[\varepsilon(s,x_j)-\varepsilon(s,x_i)<V(s,x_i)-V(s,x_j)]$$

$$\forall : j\neq i$$

En ese marco, la decisión de una persona de utilizar o no el teleférico dependerá de variables observables como el tiempo de viaje tanto en transporte público tradicional como en teleférico, la cercanía a una estación, la ciudad de residencia, el nivel de ingreso, la situación respecto al trabajo o estudio, entre otros factores, así como por componentes no observables que no fueron recopilados con la encuesta, y en consecuencia no quedan registradas en la base de datos. Este último es una limitante en este tipo de modelos, dado que el investigador no puede observar o controlar todos los factores que influyen el comportamiento del consumidor (McFadden, 1974)

El puente entre la teoría de la utilidad aleatoria y la estimación empírica de un modelo binario depende, fundamentalmente, del supuesto que asumamos sobre la distribución del error. En ese marco, de acuerdo con Wooldridge (2010), en un

modelo de respuesta binaria, ya sea logit o probit el interés radica principalmente en la probabilidad de respuesta, que viene dada por:

$$P(y=1|X)=P(y=1|x_1,x_2,...,x_k)$$

Para el caso del estudio y es la variable explicada binaria o dicotómica, que toma 1 si la persona utiliza el teleférico por lo menos los cinco días a la semana y 0 en caso contrario, y x contiene a todas las variables explicativas como la el tiempo de viaje, la cercanía a alguna estación del teleférico, la tarifa preferencial, la residencia en la ciudad de El Alto.

La especificación de modelos logit y probit presenta la siguiente forma:

$$P(y=1|X)=G(\beta_0+\beta_1 x_1+\cdots\beta_k x_k)=G(\beta_0+X\beta)$$

Donde G es una función logística que toma valores en el intervalo $0<G(z)<1$, para todos los números reales z. Esto con el fin de asegurar de que las probabilidades de respuesta estimada se encuentren siempre entre cero y uno.

Para el caso del modelo logit, G es la función logística:

$$G(z)=e^z/(e^z+1)=\Lambda(z)$$

Y está entre cero y uno para todos los números reales z. Esta es la función de distribución acumulada (fda) para una variable aleatoria logística estándar.

En el modelo probit, G es la función de distribución acumulada normal estándar, que se expresa como una integral:

$$G(z) = \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^{z} \Phi(v)\, dv$$

Donde Φ(z) es una densidad normal estándar:

$$\Phi(z)=1/\sqrt{2\pi}\, e^{(-z^2/2)}$$

La elección de la función G también asegura que esté estrictamente entre cero y uno para todos los valores de los parámetros y las x_i.

De acuerdo con Cameron y Trivedi (2010), los coeficientes en los modelos de respuesta cualitativa o de elección discreta poseen una capacidad informativa limitada en comparación con los efectos marginales en sus tres variantes. Debido a la naturaleza no lineal de estos modelos, los autores sugieren priorizar más bien la interpretación de los efectos marginales, ya sea en su variante efectos marginales promedio (AME), los efectos marginales en un valor representativo (MER) o los efectos marginales en la media. Esto con a fin de capturar con rigor el verdadero impacto de las variables independientes.

Respecto a los antecedentes del estudio, Cuqui (2026) evaluó el impacto del uso de teleféricos en el tiempo de viaje, el precio del pasaje y la percepción de seguridad de los usuarios de La Paz y El Alto. Para ello, el autor utilizó una muestra 1.048 participantes en ambas ciudades, y empleó como estrategia econométrica el Propensity Score Matching (PSM) a través de sus tres de sus tres métodos como son el radius caliper, vecino más cercano y kernel, lo que permitió determinar el efecto promedio del tratamiento sobre los tratados (ATT). Los resultados del estudio indican que el uso del teleférico reduce el tiempo de viaje entre 8,4 y 8,6 minutos, que equivale a una disminución promedio del 19,58 %. Sin embargo, el investigador no encontró efectos del uso de este medio de transporte sobre el precio del pasaje ni sobre la percepción de seguridad de los usuarios.

Por su parte, Martínez et al. (2018), estudiaron el impacto de los teleféricos en La Paz, Bolivia; para ello consideraron una muestra de 3.575 hogares en La Paz y El Alto, el propósito del trabajo fue evaluar los impactos del teleférico, en el modo de transporte, las decisiones de asignación de tiempo, los resultados de empleo e ingresos.

Para identificar los efectos que genera el teleférico, los investigadores trabajaron bajo el enfoque de variables instrumentales, y utilizaron la distancia desde cada residencia en la muestra hasta la estación del teleférico más cercana como un instrumento para la cantidad de usuarios, lo que facilitó la identificación de un efecto de tratamiento promedio local (LATE, por siglas en inglés) para individuos que utilizan el teleférico debido a su accesibilidad.

Los resultados del estudio indican que los usuarios del teleférico sustituyen el transporte público tradicional (privado) a favor del transporte mediante teleférico (público) y se benefician con ahorros en el tiempo de viaje, que se reasignan hacia actividades educativas y recreativas. Los usuarios también aumentan las actividades de autoempleo, lo que refleja un mejor acceso a los mercados laborales locales. Los efectos positivos del teleférico son impulsados por los residentes de la ciudad de El Alto.

Por último, Serebrisky y Suárez (2017), en su trabajo de investigación titulado: ¿Los teleféricos como alternativa de transporte urbano? Ahorros de tiempo en el sistema de teleférico urbano más grande del mundo, La Paz y El Alto. El objetivo del estudio fue medir el efecto de usar teleférico, en lugar de otros modos de transporte, sobre el tiempo de traslado. Con este propósito, realizaron encuestas de movilidad en 6.208 hogares tanto en La Paz

como en El Alto, la cual incluyó 12.070 viajes sobre 6.720 personas en total. En la parte empírica los investigadores emplearon regresiones cuantílicas para estimar el efecto del uso del teleférico sobre el tiempo de viaje.

Los resultados del trabajo sugieren que el tiempo de viaje reduce en promedio un 22% cuando un traslado se hace por teleférico en lugar de otro modo de transporte. Asimismo, los investigadores encontraron que, cada traslado por teleférico habría sido 1,28 veces más largo de haberse utilizado un modo de transporte alternativo. Al comparar la diferencia entre los contrafactuales (situación hipotética) y los verdaderos valores del tiempo de viaje, encontraron que el tiempo de traslado disminuyó 9 minutos en promedio al usar el teleférico.

METODOLOGÍA

La investigación corresponde a un diseño no experimental de corte transversal, ya que no se manipuló ninguna de las variables explicativas ni se asignó aleatoriamente a los individuos a determinados grupos de estudio (Hernández et al., 2014). Asimismo, la información fue recopilada durante los meses de abril, mayo y junio de 2025, por lo que corresponden a datos de corte transversal (Gujarati & Porter, 2010).

A su vez, el estudio tiene un enfoque cuantitativo con alcance explicativo, debido a que busca identificar y analizar las variables que determinan el uso del sistema de transporte por cable Mi Teleférico en La Paz y El Alto (Hernández et al., 2014).

La población de interés está conformada por habitantes de La Paz y El Alto, en ese sentido la muestra fue dividida de manera proporcional, en función de la cantidad de habitantes de acuerdo al último censo de población y vivienda.

Tabla 1

Tamaño de la muestra (en número de personas y porcentaje)

Ciudad	Población	Porcentaje	Muestra
El Alto	885.035	54%	565
La Paz	755.732	46%	483
Total	**1.640.767**	**100%**	**1.048**

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Instituto Nacional de Estadística (CPV 2024).

Con el propósito de garantizar la recopilación de información tanto de usuarios frecuentes como no frecuentes del teleférico, se empleó un tipo de muestreo no probabilístico de tipo intencional o por conveniencia. En ese marco, se aplicó encuestas en las diez líneas del teleférico. Así también en espacios públicos distintos a las estaciones del teleférico, tales como mercados, ferias, plazas, centros educativos, paradas de otros medios de transporte, u otros lugares. También, en ese mismo contexto se aplicó encuestas en línea, las cuales fueron realizadas mediante formularios electrónicos.

A continuación, se presenta la distribución del tamaño de la muestra según el muestreo intencionado.

Tabla 2

Distribución de la muestra por ciudad, por muestreo intencional (en número de personas)

Ubicación	Total
Ciudad de La Paz (por formulario físico)	68
En línea La Paz (por formulario electrónico)	342
En línea El Alto (por formulario electrónico)	426
Total	**836**

Fuente: Elaboración propia (2025).

Ahora bien, para elegir las estaciones del teleférico, se ha empleado un tipo de muestreo por conglomerados, pero con un enfoque no probabilístico. Si bien este tipo de muestreo se caracteriza por ser un procedimiento de tipo probabilístico, en esta investigación no se realizó la selección aleatoria de las estaciones del teleférico, ni de los pasajeros encuestados dentro de ellos. Esto implica que, la selección de las estaciones del teleférico y de los encuestados se realizó de manera intencional o por conveniencia, priorizando aquellas estaciones de mayor importancia dentro del sistema, tomando como referencia el flujo de pasajeros transportados durante el año 2024.

Por razones metodológicas y pragmáticas, en la presente investigación se consideraron únicamente conglomerados ubicados en estaciones estratégicas, tales como los puntos de inicio y finalización del teleférico, así como las intersecciones entre las distintas líneas.

Tabla 3

Distribución de la muestra por línea y ciudad según muestreo por conglomerados (en número de personas)

Conglomerados[1]	Línea	La Paz	El Alto	Total2
C1: Estación Central y Estación 16 de Julio	Roja	15	17	32
C2: Estación Mirador y Estación Libertador	Amarilla	20	22	42
C3: Estación Libertador y Estación Irpavi	Verde	5	0	5
C4: Estación Río Seco y Estación 16 de Julio	Azul	0	14	14
C5: Estación Central y Estación Plaza Villarroel	Naranja	13	0	13
C6: Estación Plaza Villarroel y Estación Avenida del Poeta	Blanca	10	0	10
C7: Estación Prado y Estación Libertador	Celeste	9	0	9
C8: Estación 6 de Marzo y Estación San José	Morada	35	39	74
C9: Estación Monumento Busch y Estación de las Villas	Café	2	0	2
C10: Estación 16 de Julio y Estación Mirador	Plateada	0	11	11
Total		**109**	**103**	**212**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Empresa Estatal de Transporte por Cable Mi Teleférico (2025).

1: *C1,..., C10* son identificadores asignados a cada uno de los conglomerados definidos.

2: El tamaño de muestra se dividió proporcionalmente en función a la cantidad de pasajeros transportados durante el año 2024.

En ese sentido, la muestra total se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 4

Distribución total de la muestra según ubicación y tipo de muestreo (en número de personas y porcentaje)

Ubicación	Tipo de muestreo	Total	Porcentaje
Estaciones de Mi Teleférico- La Paz1	Conglomerado	109	10,4%
Estaciones de Mi Teleférico- El Alto2	Conglomerado	103	9,8%
Ciudad de La Paz3	Intencional	68	6,5%
En línea ciudad de La Paz4	Intencional	342	32,6%
En línea ciudad de El Alto4	Intencional	426	40,6%
Total	**1.048**	**100%**	

Fuente: Elaboración propia (2025).

1: Las encuestas se realizaron mediante formularios físicos en las estaciones de inicio y final de todas las líneas de Mi Teleférico ubicadas en la ciudad de La Paz, entre los meses de mayo y junio de 2025.

2: Las encuestas se realizaron mediante formularios físicos en las estaciones de inicio y final de todas las líneas de Mi Teleférico ubicadas en la ciudad de El Alto, entre los meses de mayo y junio de 2025.

3: Las encuestas se realizaron mediante formularios físicos en plazas, avenidas y centros educativos de la ciudad de La Paz, entre abril y junio de 2025.

4: En esta modalidad las encuestas fueron aplicadas mediante formularios electrónicos entre mayo y junio de 2025.

La técnica utilizada fue la encuesta, considerando como instrumento el cuestionario (formularios físicos y electrónicos). Los componentes de la encuesta incluyeron la recopilación de información sociodemográfica, el uso de medios de transporte y la percepción del servicio de teleféricos. Para ello, se elaboraron 17 preguntas orientadas a recopilar información de las siguientes dimensiones:

- **Información sociodemográfica:** esta sección incluyó variables relacionadas con el sexo, la edad, la ciudad de residencia, el nivel educativo, la situación actual respecto al trabajo y/o estudio, el ingreso promedio mensual, así como los miembros en el hogar.
- **Medio de transporte utilizado habitualmente.**
- **Costo del pasaje tanto en el minibús y otros medios de transporte como en teleférico.**
- **Tiempo de viaje tanto en el minibús y otros medios de transporte como en teleférico**
- **Percepción de tiempo de viaje en el teleférico.**
- **Percepción del precio del pasaje en el teleférico.**
- **Percepción del tiempo de viaje en el teleférico.**
- **Frecuencia de uso del teleférico durante la semana.**
- **Razones de uso del teleférico.**
- **Razones de no uso de teleférico.**
- **Residencia cerca de alguna estación de teleférico.**
- **Trabajar, estudiar, o realizar alguna actividad cerca de alguna estación de teleférico.**
- **Uso alternativo de teleférico cuando hay bloqueos, protestas, actividades sociales.**
- **Percepción de seguridad en el sistema (operativa y ciudadana) al usar teleférico.**
- **Percepción de calidad del servicio de transporte por teleférico.**
- **Percepción de comodidad del servicio de transporte por teleférico.**

Para el análisis estadístico y econométrico de la información se utilizó el software libre RStudio. Esta herramienta permitió realizar el análisis descriptivo de las variables y la estimación de los modelos de elección discreta como son el logit y probit. Asimismo, se calcularon los efectos marginales para cuantificar la influencia de cada variable explicativa sobre la probabilidad de utilización del sistema de transporte por cable. Finalmente, se verificaron los supuestos que deben cumplir los modelos estimados.

Es importante precisar que una de las principales limitaciones del estudio radica en el uso de un muestreo no probabilístico. En esta investigación, la participación dependió de la disponibilidad y voluntad de los encuestados para responder los formularios físicos o electrónicos, lo que puede introducir sesgos de autoselección y limitar la representatividad de la muestra. No obstante, la estimación mediante modelos logit y probit permitió controlar el efecto de múltiples variables

explicativas sobre la decisión de utilizar el teleférico, proporcionando estimaciones consistentes sobre la muestra analizada.

RESULTADOS

En la Tabla 5 se presentan las estimaciones del modelo logístico para analizar los factores que influyen en la decisión de utilizar el teleférico. Se observa que tanto el estar trabajando o estudiando, así como el realizar estas actividades en las cercanías de alguna estación del teleférico inciden positivamente su uso. Asimismo, otras variables como residir en El Alto, habitar en las cercanías de alguna estación, o ser beneficiario con la tarifa preferencial inciden de manera positiva y significativa en la decisión de las personas de optar por este medio de transporte por cable.

El tiempo de viaje en el transporte público, ya sea utilizando minibús, micro, bus, trufis u otros; inciden positivamente en la decisión de utilizar teleférico. Lo que significa que el sistema de transporte por cable es percibido como una alternativa eficiente para ahorrar tiempo en viaje de larga distancia.

Tabla 5

Modelo logístico: uso de teleférico

Variables	Coeficiente	Error estándar	z	Valor p
Constante	-2,169	0,463	-4,682	0,000
Reside en El Alto	0,698	0,157	4,438	0,000
Precio del pasaje del teleférico	-0,126	0,043	-2,901	0,004
Precio del pasaje de transporte público	0,069	0,025	2,776	0,006
Tarifa preferencial	0,356	0,158	2,248	0,025
Trabaja y/o estudia	1,019	0,411	2,477	0,013
Trabajo/estudio próximo al teleférico	0,392	0,166	2,358	0,018
Uso de transporte público	-2,302	0,290	-7,931	0,000
Tiempo de viaje	0,356	0,158	2,258	0,024
Vive próximo al teleférico	0,474	0,203	2,333	0,020
Pseudo R^2 McFadden: 0,15				

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta (2025).

Sin embargo, variables como el precio del pasaje del teleférico y el uso del transporte público tradicional presentan una incidencia negativa sobre la decisión de utilizar el teleférico.

Con el objetivo de determinar la magnitud de los impactos, se estimaron los efectos marginales de las variables incluidas en el modelo logístico (Tabla 6). Los resultados reflejan que todas las variables influyen de manera significativa en la elección del teleférico. La primera variable con mayor impacto es el uso del transporte público tradicional. El efecto marginal estimado indica una reducción de 32,6 puntos porcentuales en la probabilidad de utilizar el teleférico. Esto significa que las personas que dependen principalmente del transporte público tradicional, en comparación con aquellas que no utilizan este tipo de transporte, presentan una menor probabilidad de usar el teleférico.

En segundo lugar, la condición de trabajar o estudiar incrementa la probabilidad de utilizar el teleférico en 18,7 puntos porcentuales. Esto implica que las personas que trabajan o estudian, en comparación con aquellas que no realizan estas actividades, tienen una mayor probabilidad de utilizar el teleférico como medio de transporte.

Finalmente, residir en la ciudad de El Alto incrementa la probabilidad de utilizar el teleférico en 12,3 puntos porcentuales. Esto significa que las personas que viven en El Alto, en comparación con aquellas que residen en La Paz, presentan una mayor probabilidad de utilizar el teleférico.

Estas tres variables son los factores más relevantes para explicar la probabilidad de usar mi teleférico.

Tabla 6

Efectos marginales del modelo logístico: uso de teleférico

Variables	Efecto marginal	Error estándar	z	Valor p
Reside en El Alto	0,128	0,028	4,612	0,000
Precio del pasaje del teleférico	-0,023	0,008	-2,948	0,003
Precio del pasaje de transporte público	0,013	0,005	2,816	0,005
Tarifa preferencial	0,065	0,029	2,270	0,023
Trabaja y/o estudia	0,187	0,075	2,503	0,012
Trabajo/estudio próximo al teleférico	0,072	0,030	2,383	0,017
Uso de transporte público	-0,326	0,049	-8,650	0,000
Tiempo de viaje	0,065	0,029	2,279	0,026
Vive próximo al teleférico	0,087	0,037	2,356	0,018

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta (2025).

Otras variables, igualmente importantes, son la cercanía de la residencia o del lugar de trabajo o estudio al teleférico (a tres cuadras o menos), el beneficio de una tarifa preferencial, el tiempo de viaje en el transporte público, el precio del pasaje en el transporte público y el precio del pasaje en el teleférico. Estas variables, en ese orden, influyen en la probabilidad de utilizar el teleférico como medio de transporte.

Con el fin de respaldar los resultados encontrados mediante el modelo logístico, se estimó adicionalmente un modelo probit (Tabla 7). Los resultados del modelo probit muestran que los signos, niveles de significancia estadística y efectos de las variables explicativas son similares con los obtenidos mediante el modelo logit.

Tabla 7

Modelo probit: uso de teleférico

Variables	Coeficiente	Error estándar	z	Valor p
Constante	-1,274	0,262	-4,871	0,000
Reside en El Alto	0,419	0,094	4,460	0,000
Precio del pasaje del teleférico	-0,077	0,026	-3,005	0,003
Precio del pasaje de transporte público	0,042	0,015	2,822	0,005
Tarifa preferencial	0,205	0,095	2,153	0,031
Trabaja y/o estudia	0,581	0,231	2,518	0,012
Trabajo/estudio próximo al teleférico	0,231	0,100	2,317	0,021
Uso de transporte público	-1,283	0,145	-8,846	0,000
Tiempo de viaje	0,222	0,094	2,349	0,019
Vive próximo al teleférico	0,294	0,122	2,412	0,016
Pseudo R^2 McFadden: 0,15				

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta (2025).

Para cuantificar la magnitud de los factores que determinan el uso de teleféricos se estimaron los efectos marginales de modelo probit (Tabla 8). Los resultados muestran que todas las variables influyen de manera significativa en la elección del teleférico.

La variable con mayor impacto es el uso del transporte público tradicional, como también ha sido con el modelo logit, cuyo efecto marginal indica una reducción de 32,3 puntos porcentuales en la probabilidad de utilizar el teleférico. En segundo lugar, la condición de trabajar o estudiar incrementa dicha probabilidad en 15,9 puntos porcentuales. Finalmente, residir en la ciudad de El Alto aumenta la probabilidad de utilizar el teleférico en 13,0 puntos porcentuales. Estas tres variables son los factores más relevantes para explicar la probabilidad de usar mi teleférico.

Tabla 8

Efectos marginales del modelo probit: uso de teleférico

Variables	Efecto marginal	Error estándar	z	Valor p
Reside en El Alto	0,130	0,029	4,491	0,000
Precio del pasaje del teleférico	-0,024	0,008	-3,014	0,003
Precio del pasaje de transporte público	0,013	0,005	2,863	0,004
Tarifa preferencial	0,064	0,029	2,178	0,029
Trabaja y/o estudia	0,159	0,056	2,840	0,005
Trabajo/estudio próximo al teleférico	0,072	0,031	2,330	0,020
Uso de transporte público	-0,323	0,024	-13,292	0,000
Tiempo de viaje	0,068	0,030	2,271	0,023
Vive próximo al teleférico	0,092	0,040	2,315	0,021

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta (2025).

Variables como es la cercanía de la residencia o del lugar de trabajo o estudio al teleférico (a tres cuadras o menos), el beneficio de una tarifa preferencial, el tiempo de viaje en el transporte público, el precio del pasaje en el transporte público y el precio del pasaje en el teleférico, también son relevantes para el estudio, dado que influyen en la probabilidad de utilizar el teleférico.

Ahora bien, en a Tabla 9 se presenta los resultados de los modelos logit y probit estimados para identificar los determinantes del uso de teleféricos. En ambos modelos, los signos y niveles de significancia son consistentes, lo que evidencia la robustez de los resultados obtenidos.

Los efectos marginales muestran que la variable con mayor incidencia sobre la probabilidad de utilizar el teleférico es el uso de transporte público tradicional, la cual reduce dicha probabilidad en aproximadamente 32,0 puntos porcentuales en ambos modelos.

Asimismo, trabajar o estudiar incrementa significativamente la probabilidad de uso del teleférico en aproximadamente de 16 puntos porcentuales, mientras que residir en la ciudad de El Alto aumenta esta probabilidad en aproximadamente 13 puntos porcentuales.

Tabla 9

Logit y probit: determinantes del uso del teleférico

Variables	Coeficiente Logit	Efectos marginales (Logit)	Coeficiente Probit	Efectos marginales (Probit)
Constante	-2.169***		-1.274***	
	(0.463)		(0.262)	
Trabajo/estudio próximo al teleférico	0.392**	0.074**	0.231**	0.072**
	(0.166)	(0.031)	(0.100)	(0.031)
Trabaja y/o estudia	1.019**	0.164***	0.581**	0.159***
	(0.411)	(0.056)	(0.231)	(0.056)
Reside en El Alto	0.698***	0.130***	0.419***	0.130***
	(0.157)	(0.029)	(0.094)	(0.029)
Vive próximo al teleférico	0.474**	0.089**	0.294**	0.092**
	(0.203)	(0.040)	(0.122)	(0.040)
Tarifa preferential	0.356**	0.067**	0.205**	0.064**
	(0.158)	(0.030)	(0.095)	(0.029)
Uso de transporte público	-2.302***	-0.326***	-1.283***	-0.323***
	(0.290)	(0.024)	(0.145)	(0.024)
Precio del pasaje del teleférico	-0.126***	-0.023***	-0.077***	-0.024***
	(0.043)	(0.008)	(0.026)	(0.008)
Precio del pasaje de transporte público	0.069***	0.013***	0.042***	0.013***
	(0.025)	(0.005)	(0.015)	(0.005)
Tiempo de viaje	0.356**	0.066**	0.222**	0.068**
	(0.158)	(0.030)	(0.094)	(0.030)

Errores estándar robustos entre paréntesis.

*Niveles de significancia: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10*

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta (2025).

El precio del pasaje del teleférico presenta un efecto negativo y significativo, indicando que incrementos en la tarifa reducen la probabilidad de utilización del sistema. En contraste, el aumento del precio del transporte público tradicional incrementa la probabilidad de usar el teleférico, reflejando una relación de sustitución entre ambos medios de transporte.

Finalmente, el tiempo de viaje presenta un efecto positivo y significativo, lo que sugiere que los usuarios con mayores tiempos de desplazamiento tienen mayor probabilidad de optar por el teleférico como alternativa de transporte.

En términos generales, la similitud entre los resultados del modelo logit y probit confirma la estabilidad de las estimaciones y fortalece la validez empírica de los determinantes identificados.

DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación evidencian que la utilización de los teleféricos en La Paz y El Alto está determinada principalmente por variables como el empleo habitual del transporte público tradicional, la residencia, el trabajo y estudio cerca de una estación del teleférico, y la residencia en la ciudad de El Alto.

Uno de los principales hallazgos del estudio es que la proximidad a las estaciones del teleférico constituye un factor clave para su utilización. Tanto el modelo logit como el probit evidencian que residir, trabajar o estudiar cerca de una estación incrementan favorablemente la probabilidad de optar por este sistema de transporte, en vez utilizar el transporte tradicional. Este resultado muestra la importancia de la accesibilidad en las decisiones de movilidad diaria de los habitantes y sugiere que la expansión de la red teleféricos influye directamente sobre la demanda del servicio.

Asimismo, los resultados muestran que los habitantes de la ciudad de El Alto presentan una mayor probabilidad de utilizar el teleférico, esto comparado con los habitantes de La Paz. Por una parte, este comportamiento puede explicarse por las características geográficas y topográficas que existen entre ambas ciudades. Por otra parte, este resultado se debe a que la mayoría de las personas emplea este medio para llegar a su lugar de trabajo estudio, dado que acorta el tiempo de viaje

Otro resultado relevante es el efecto positivo del tiempo de viaje sobre la probabilidad de uso del teleférico. Los individuos que enfrentan tiempos de viaje más prolongados mediante el transporte público tradicional tienden a sustituir por el uso sistema de transporte por cable. Este hallazgo coincide con los resultados obtenidos por Cuqui (2026), Martínez et al. (2018) y Serebrisky y Suárez (2017), quienes encontraron que el uso del teleférico genera ahorros de tiempo.

La tarifa preferencial presenta un efecto positivo sobre la probabilidad de uso del teleférico. Este resultado demuestra que este beneficio contribuye a mejorar el acceso al sistema de transporte por cable para determinados grupos poblacionales, especialmente estudiantes, adultos mayores y otros sectores vulnerables.

Por otra parte, el uso habitual del transporte público tradicional reduce significativamente la probabilidad de utilizar el teleférico. Este resultado puede explicarse por diversos factores, entre ellos la existencia de rutas consolidadas del transporte tradicional, el alcance más extenso de minibuses, buses, micros, trufis u otros.

Con relación a la metodología empleada en el estudio, los resultados obtenidos mediante los modelos logit y probit presentan consistencia en signos y niveles de significancia estadística. Esto respalda la robustez de las estimaciones y confirma la estabilidad de los determinantes identificados.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, el uso de un muestreo no probabilístico es una de las principales limitantes del trabajo. En segundo lugar, los modelos estimados se basan únicamente en características observables, por lo que podrían existir factores no observados relacionados con preferencias individuales, percepción subjetiva de calidad del servicio o hábitos de movilidad que también influyan sobre la decisión de utilizar el teleférico. Finalmente, debido a la naturaleza transversal de los datos, no es posible analizar cambios dinámicos en el comportamiento de los usuarios a lo largo del tiempo.

Pese a estas limitaciones, la investigación aporta evidencia importante sobre las variables que determinan el uso de teleféricos en La Paz y El Alto y contribuye a ampliar la literatura sobre movilidad urbana y transporte por cable.

CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como objetivo identificar los determinantes del uso del sistema de teleféricos en La Paz y El Alto, mediante la aplicación de modelos de elección discreta utilizando datos primarios.

Los resultados obtenidos mediante los modelos logit y probit evidencian que la utilización del teleférico está determinada principalmente por factores asociados a la accesibilidad, las condiciones de movilidad urbana y algunas características socioeconómicas de los ciudadanos. En particular, variables como residir, trabajar o estudiar cerca de una estación, residir en la ciudad de El Alto, contar con tarifa preferencial y enfrentar mayores tiempos de viaje en el transporte público tradicional incrementan la probabilidad de utilizar este medio de transporte por cable.

Asimismo, el estudio demuestra que el transporte público tradicional mantiene una relación de competencia y sustitución con el sistema de transporte por cable. En este sentido, el uso habitual de minibuses, buses, micros, trufis u otros medios tradicionales reduce significativamente la probabilidad de optar por el teleférico, mientras que incrementos en el precio del transporte público

tradicional favorecen el uso de este sistema de transporte por cable.

En relación con las variables económicas, se identificó que aumentos en el precio del pasaje del teleférico disminuyen significativamente la probabilidad de utilización del servicio, lo cual evidencia sensibilidad de la demanda frente a cambios tarifarios. Este resultado muestra la importancia de mantener políticas tarifarias accesibles.

Los resultados obtenidos mediante los modelos logit y probit presentan alta consistencia en términos de signos, magnitudes relativas y niveles de significancia estadística, lo que confirma la robustez y estabilidad de las estimaciones. Además, las pruebas de diagnóstico reflejan un adecuado ajuste del modelo, buena capacidad predictiva y ausencia de problemas de multicolinealidad.

BIBLIOGRAFÍA

Wooldridge, J. (2010). Introducción a la econometría Un enfoque moderno. (M. E. Hano , & É. Jasso , Trads.) México, D.F.: Cengage Learning Edi to res, S.A. de C.V. Obtenido de https://econometriauca.wordpress.com

Bernal, R., & Peña, X. (2011). Guía práctica para la evaluación de impacto (Primera ed.). Bogotá, Colombia : Universidad de los Andes, Facultad de Economía, Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE); Ediciones Uniandes. Obtenido de https://1lib.sk/book/11465911/1b56b7

Cameron, C. A., & Trivedi, P. K. (2010). Microeconometrics Using Stata Volume II: Nonlinear Models and Causal Inference Methods (Second Edition ed.). Stata Press.

Cameron, C., & Trivedi, P. (2005). Microeconometrics Methods and Applications. Cambridge. Obtenido de www.cambridg e.org /9780521848053

Cuqui, R. M. (2026). Impacto del servicio de Teleférico en el tiempo de viaje, precio y percepción de seguridad en las ciudades de La Paz y El Alto – Bolivia. REVISTA ANDINA DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES, 9-41. doi:https://doi.org/10.69633/bcp2z164

EETC-MT. (2020). INFORME DE GESTIÓN. Empresa Estatal de Transporte por Cable Mi Teleférico, La Paz. Obtenido de https://www.miteleferico.bo/

EETC-MT. (2022). INFORME DE GESTIÓN. La Paz. Obtenido de https://adminweb.miteleferico.bo

EETC-MT. (2025). Nuestras Líneas. Obtenido de Mi Teleférico : https://www.miteleferico.bo

Gujarati, D., & Porter, D. (2010). Econometría (Quinta ed.). (C. Pilar , Trad.) México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta ed.). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Martínez, S., Sánchez, R., & Yáñez, P. (2018). Getting a Lift: The Impact of Aerial Cable Cars in La Paz, Bolivia. Washington, DC: Inter-American Development Bank. doi:http://dx.doi.org/10.18235/0001205

Martinez, S., Sanchez, R., & Yáñez, P. (2024). Getting a Lift: The Impact of Aerial Cable Cars in La Paz Bolivia. Economía LACEA Journal, 204–229. doi:: https://doi.org/10.31389/eco.439

McFadden, D. (1974). Conditional logit analysis of qualitative choice behaivor. Obtenido de https://eml.berkeley.edu

Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2010). MICROECONOMÍA CON APLICACIONES A LATINOAMÉRICA. México, D. F.: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Serebrisky, T., & Suárez, A. (2017). Los teleféricos como alternativa de transporte urbano? Ahorros de tiempo en el sistema de teleférico urbano más grande del mundo: La Paz - El Alto. Banco Interamericano de Desarrollo. doi:http://dx.doi.org/10.18235/0000789

Train , K. (2009). MÉTODOS DE ELECCIÓN DISCRETA CON SIMULACIÓN. (C. Ochoa, Trad.)