

Territorios 50 / Bogotá, 2024, pp. 1-22
ISSN: 0123-8418
ISSNe: 2215-7484

Sección general

Transporte público en Ecuador: evaluación de dinámica, seguridad y acceso al servicio de taxis

*Public Transport in Ecuador: Evaluation of Dynamics,
Security and Access to the Taxi Service*

*Transporte público no Equador: avaliação da
dinâmica, segurança e acesso ao serviço de táxi*

Anderson Argothy*
Cristian Andrade**
Jorge Bernal***
Karla Donoso****

* Universidad Técnica de Ambato (Ecuador). Correo electrónico: la.argothy@uta.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4887-1625>

** Instituto Tecnológico Superior 17 de Julio (Ecuador). Correo electrónico: candrade@ist17dejulio.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9309-5509>

*** Universidad Técnica Estatal de Quevedo (Ecuador). Correo electrónico: bjorgel@uteq.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4636-9789>

**** Investigadora independiente. Correo electrónico: karladonosol7@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1540-0966>

Recibido: 25 de noviembre 2021

Aprobado: 5 de abril de 2023

<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.11374>

Para citar este artículo

Argoathy, A., Andrade, C., Bernal, J., & Donoso, C. (2024). Transporte público en Ecuador: evaluación de dinámica, seguridad y acceso al servicio de taxis. *Territorios*, (50), 1-22. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.11374>

Palabras clave

Economía del transporte; calidad; innovación; desigualdad; equidad; Ecuador.

Keywords

Transportation economics; quality; innovation; inequality; equity; Ecuador.

Palavras-chave

Economia dos transportes; qualidade; inovação; desigualdade; equidade; Ecuador.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar desde una perspectiva multidimensional la situación actual del transporte público en la ciudad de Ibarra (Ecuador). Se utilizaron datos obtenidos de la Empresa Pública Movildelnor y del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos, además de los obtenidos de una encuesta a 391 usuarios de taxi de la ciudad de Ibarra. Los resultados se analizaron mediante el uso de estadística descriptiva y la aplicación de un modelo econométrico, a fin de estimar las variables que inciden en la frecuencia de uso del servicio. Un resultado importante de este estudio es que existe evidencia estadísticamente significativa, según la cual, en el caso evaluado, ser mujer reduce la probabilidad de uso diario del servicio de transporte en taxi. Ello confirma la brecha entre hombres y mujeres en cuanto al acceso a servicios de transporte. Es importante garantizar este acceso que permita reducir la desigualdad de los grupos vulnerables.

ABSTRACT

The main objective of this research is to evaluate from a multidimensional perspective the current situation of public transport in Ibarra city. This work uses data obtained from Movildelnor Public Company, Ecuadorian Institute of Statistics and Census, and also obtained from the application of a survey of a sample of 391 taxi users in Ibarra city. The results obtained have been analyzed through the use of descriptive statistics and the application of an econometric model in order to estimate the variables that affect the frequency of use of the service. An important result of this study shows that there is statistically significant evidence indicating that in the case evaluated, being a woman reduces the probability of daily use of the taxi service, confirming the existing gap between men and women in terms of access to services. Therefore, it is important to guarantee access to transport services that reduce the inequality of vulnerable groups.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é avaliar a situação atual do transporte público na cidade de Ibarra desde uma perspectiva multidimensional. Este trabalho utiliza dados obtidos da Empresa Pública Movildelnor, Instituto Equatoriano de Estatística e Censos, bem como dados obtidos da aplicação de uma pesquisa a uma amostra de 391 usuários de táxi da cidade de Ibarra. Os resultados obtidos foram analisados através da utilização de estatística descritiva e da aplicação de um modelo econométrico para estimar as variáveis que afetam a frequência de utilização do serviço. Um resultado importante deste estudo mostra que existem evidências estatisticamente significativas, indicando que, no caso avaliado, ser mulher reduz a probabilidade de utilização diária do serviço de transporte de táxi, confirmando a disparidade existente entre homens e mulheres em termos de acesso a serviços. É importante garantir o acesso a serviços de transporte que reduzam a desigualdade dos grupos vulneráveis.

Introducción

El estudio del transporte público urbano de superficie ha tomado relevancia en la actualidad. Por una parte, un conjunto de trabajos se han enfocado en investigaciones del transporte urbano colectivo, es decir, autobuses (Anguita Rodríguez *et al.*, 2014; Ayadi & Hammami, 2015; Balboa la Chica *et al.*, 2014; Currie & Wallis, 2008; Faivre d'Arcier, 2014; García-Schilardi, 2014; Georgiadis *et al.*, 2014; Muñoz Miguel *et al.*, 2014). Por otra, un grupo de investigaciones se han centrado en el transporte en taxi en diferentes ciudades y países (Khuong & Dai, 2016; Nie, 2017; Rayle *et al.*, 2016; Tay & Choi, 2016). Considerando las dos alternativas de estudio, este trabajo se centró en el transporte en taxis. Esta actividad se cataloga dentro del denominando transporte de alquiler (Molinero & Sánchez, 2005). Es operado por un chofer o propietario que se ajusta a los intereses de movilidad del usuario.

En el ámbito internacional, varios trabajos previos se han enfocado en el estudio de esta importante alternativa de transporte. Los enfoques son variados, y así se ha investigado: soluciones tecnológicas dinámicas para la gestión del servicio de taxis (Glaschenko *et al.*, 2009); mediciones de calidad y mejora del servicio (Khuong & Dai, 2016; Li & Song, 2011; Urdaneta & Joheni, 2011); el cambio en el sector debido a la disrupción de alternativas como Uber (Cramer

& Krueger, 2015; Hall & Krueger, 2015; Nie, 2017); patrones de viaje y la estructura de las ciudades (Liu *et al.*, 2015); accesibilidad y equidad social en el uso de taxis (Gento Municipio & Elorduy González, 2016; Grengs, 2015); accidentalidad y congestión generados por los taxis (Guerra *et al.*, 2018; Martínez, 2017; Tay & Choi, 2016); así como regulación y economía informal (Buchholz, 2017; Ramos, 2018).

En el caso ecuatoriano, únicamente existe un trabajo académico publicado, cuyo objetivo fue determinar las tarifas del servicio de taxi en el cantón Morona a través del uso de encuestas y métodos de estimación (Cevallos *et al.*, 2017), además de algunos informes estadísticos por parte de organismos nacionales e internacionales.

En cuanto a los datos generales de transporte, de acuerdo con el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos del Ecuador (INEC), para el 2016, en el país existían 2 056 213 vehículos matriculados, con una tendencia de crecimiento promedio anual del 10,6% en los últimos 8 años. El 66,8% de los vehículos se encuentra concentrado en tres provincias (Pichincha, Guayas y Manabí); sin embargo, la mayor tasa de vehículos matriculados por cada 1000 habitantes la tiene la provincia de Pichincha, con 244. Del total de vehículos matriculados en el 2016, el 6,6% de los vehículos corresponde al servicio público, es decir, a 135 710 automotores (INEC, 2016). Adicionalmente, existen

datos relacionados con el transporte con énfasis en los accidentes de tránsito; así, en el 2016 ocurrieron 30 269 accidentes de tránsito en todo Ecuador, un 15,2 % menos con respecto al 2015. La provincia con mayor número de accidentes por cada 1000 vehículos matriculados es Imbabura, con 69 accidentes. En términos absolutos, las provincias con mayor número de accidentes son Pichincha, Guayas e Imbabura, respectivamente (INEC, 2016).

Así, esta investigación contribuye a la literatura previa, al analizar académicamente el transporte en taxis en Ecuador. En este sentido, se tuvieron dos objetivos fundamentales: por una parte, llevar a cabo una revisión bibliográfica profunda sobre las investigaciones relacionadas con transporte en taxis y su contribución al desarrollo económico, la equidad y la calidad. Por otra, describir estadísticamente las características y la calidad del transporte en taxis en la ciudad de Ibarra, para explicar la frecuencia de uso del servicio en función de un conjunto de variables tomadas de la literatura. De este modo, el trabajo utilizó datos proporcionados por la empresa pública Movildelnor, el INEC y otros recabados a través de una encuesta en línea aplicada a una muestra de 391 usuarios del servicio de taxis. Con estos datos, mediante el uso de técnicas estadísticas, se presentan algunos resultados interesantes.

El trabajo se encuentra organizado de la siguiente manera. A continuación de la introducción, el siguiente apartado

corresponde a una revisión teórica sobre los principales trabajos previos que guardan relación con este. La sección tres describe los datos y la metodología utilizadas. En la sección cuatro se presentan los resultados y su discusión, para finalizar con las principales conclusiones del trabajo, así como con las limitaciones y futuras líneas de investigación.

Marco teórico

Transporte público, desarrollo y equidad

El propósito del transporte público no es el movimiento, sino el acceso (Grenge, 2015). En este sentido, las posibilidades de acceso a los centros urbanos, principalmente en ciudades altamente concentradas, vuelven fundamental la provisión de transporte público o privado.

En el ámbito social, el modelo de urbanización genera diferentes niveles de desigualdad, exclusión y privación, y esto crea desigualdades de espacio y ciudades divididas (Castañeda-Olvera, 2020). Los taxis contribuyen de manera significativa a la movilidad en ciudades grandes y medianas en casi todos los países del mundo (Gallo, 2018). En países donde la tasa de propiedad de vehículos es alta, los taxis son utilizados para viajes ocasionales (terminales, aeropuertos, etc.). Sin embargo, en países en desarrollo puede ser la principal o la única forma de transporte urbano (Gallo, 2018).

El uso de taxi en el último tramo de viaje se relaciona, además, con factores de seguridad y ahorro de tiempo, a pesar de significar un gasto adicional para la economía familiar (Castañeda-Olvera, 2020). El modelo de movilidad de las ciudades latinoamericanas, donde se prioriza el uso del auto particular sobre la optimización del transporte público, obliga a los ciudadanos a utilizar el servicio de taxi para superar la brecha de acceso a su lugar de trabajo, vivienda, estudio, etc., y así mejorar la calidad de vida e incrementar las oportunidades de desarrollo personal (Lucas, 2012). Con ello se dota al taxi de un rol fundamental para la integración de las zonas marginadas. Adicionalmente, se valora de forma positiva la rapidez, el servicio puerta a puerta, la privacidad, la comodidad, la operación en horas cuando no existe transporte público y el no pago de tarifas de estacionamiento (Salanova *et al.*, 2011).

Para Grengs (2015), la comprensión de cómo la movilidad inadecuada o la falta de movilidad contribuyen a la desventaja social y al aislamiento se ha puesto de manifiesto en la agenda política. Las políticas de transporte pueden generar accesibilidad desigual, favoreciendo a unos grupos frente a otros. La equidad en el transporte es importante en sí misma (Gallo, 2018), en casi todos los sistemas de transporte, y sean estos fundados con fondos públicos total o parcialmente, las autoridades del Estado deben garantizar la equidad.

El transporte público repercute en tres dimensiones: económica, ambiental y social (Jones & Lucas, 2012); sin embargo, la dimensión económica están en capacidad de incluir directamente a las otras dos, ya que pueden expresarse en unidades monetarias. Ignorar los impactos sociales de los cambios en el transporte sugiere que únicamente son importantes los efectos económicos y ambientales; mientras que va en aumento el reconocimiento de la importancia del impacto social (Geurs *et al.*, 2009). Los efectos económicos asociados con el transporte se han enfocado en evaluar cambios en los tiempos de viaje, excedentes relacionados con los consumidores, cambios en el empleo, actividad de los negocios y ganancias (Geurs *et al.*, 2009), y si bien son importantes, una correcta definición de los impactos sociales contribuye al análisis del desarrollo provocado por el transporte. En este sentido, Geurs *et al.* (2009) manifiestan que los impactos sociales son cambios en el transporte que podrían influir positiva o negativamente en las preferencias, comportamiento, bienestar o percepción de los individuos, grupos sociales y la sociedad en su conjunto.

Para Jones y Lucas (2012), el impacto generado en el desarrollo de una localidad puede analizarse en diferentes periodos. Así, resultados primarios de corto plazo, donde los impactos están asociados con el sistema de transporte o debido a la intervención de política, largo plazo y menos directos, pueden ser acumulativos, por los

resultados e interacciones entre los impactos de corto plazo (Jones & Lucas, 2012). Es posible analizar los resultados de desarrollo social derivados del transporte desde cinco perspectivas: accesibilidad, movimiento y actividades, salud, finanzas y relacionados con la comunidad (Jones & Lucas, 2012). Este conjunto de impactos sociales produce efectos significativos en la calidad de vida y en el bienestar social, porque la distribución equitativa del sistema de transporte público contribuye al logro de la equidad social (Gallo, 2018).

Por el contrario, la desigualdad en el acceso al transporte va minando las condiciones de vida los ciudadanos, principalmente en los sectores de menores ingresos, y provoca exclusión social (Lucas, 2012). Es importante establecer estándares mínimos en el transporte público con el objetivo de reducir la exclusión social y la desigualdad de acceso. Los inadecuados servicios de transporte provocan falta de acceso al empleo, educación, salud y otras amenazas sociales (Grenngs, 2015; Lucas, 2012). De esta manera, se deterioran las condiciones económicas de los grupos sociales excluidos, se reduce la productividad y se restringe la capacidad de elección del individuo.

En el campo académico, varios trabajos se han enfocado en demostrar con ayuda de métodos empíricos y bibliográficos la contribución del transporte público al desarrollo y la equidad. Así, se han enfocado en revisar literatura comparada entre Reino Unido y Holanda, respecto de los

impactos sociales del transporte (Geurs *et al.*, 2009; Jones & Lucas, 2012); así como el transporte y la exclusión social (Lucas, 2012), haciendo hincapié en la pobreza y en las desventajas de acceso al transporte, a servicios clave, a servicios, a economía, y en la exclusión. También se han identificado las brechas de acceso y los niveles de accesibilidad del transporte, con una metodología que revela el desajuste entre la demanda y la oferta de transporte público (Fransen *et al.*, 2015); la variación de la accesibilidad al transporte con razones diferentes a las laborales entre los diferentes grupos sociales de la ciudad de Detroit (Grenngs, 2015); la accesibilidad de las personas con discapacidad (Gento Municio & Elorduy González, 2016), considerando que la independencia en la movilidad del individuo contribuye al crecimiento económico y al desarrollo; la congestión y contaminación en ciudades latinoamericanas (Martínez, 2017), considerando que estas dos variables afectan el bienestar ciudadano, y el transporte como parte del sector informal y su condición para reducir la pobreza (Ramos, 2018). En la actualidad, el transporte público tiene una importancia capital en la sociedad, por distintos motivos, como permitir la movilidad; favorecer el desarrollo comercial, la competitividad y la actividad económica de las poblaciones y regiones; además de fomentar la equidad social y territorial.

A pesar de que las autoridades hacen esfuerzos por brindar este servicio de

manera masiva, en el caso de los países de Sudamérica, la calidad aún es un tema por tratar.

Calidad en el transporte público

El término *calidad* ha sido ampliamente utilizado en distintos sectores de la sociedad, dentro de cada sector, en distintos niveles. Así, los compromisos de calidad deben asumirse en ocho ámbitos: tiempo, confort, información, accesibilidad, seguridad, servicio ofertado, atención al cliente e impacto ambiental (Rodríguez, 2013).

Según Li y Song (2011), la calidad del servicio de la industria del taxi puede analizarse como la diferencia entre la sensación de pasajero luego del trayecto realizado frente a la expectativa que tenía al inicio del viaje, por lo que evaluar la calidad del servicio resulta complejo, dado que se basa en percepciones y sensaciones. En este sentido, diferentes factores influyen en la prestación del servicio. Así, para mejorar la calidad del servicio se debe considerar la seguridad durante el viaje, el desempeño del vehículo, la apariencia del automóvil, su ambiente interior y un servicio entusiasta y amable.

Para Petit Boqué (2007), la calidad en el transporte público es una materia que se ha desarrollado recientemente, se ha normalizado y se encuentra en un proceso de implantación en los sistemas de gestión de empresas operadoras y titulares públicos. Por tal razón, definir la calidad

en el transporte público implica conocer primero con detalle cómo se produce el servicio, cómo se consume y cómo se evalúa. Desde siempre han existido organizaciones que se han distinguido de la competencia por una mejor política de servicios que los ha llevado a conseguir una ventaja diferencial en el mercado; así, el desarrollo y supervivencia del servicio prestado por el transporte público dependen de su calidad (Li & Song, 2011).

En la economía de mercado, los servicios prestados por las compañías de taxis en una ciudad no solo afectan la calidad de imagen de la ciudad, sino que también tienen un efecto vital para su propia supervivencia y desarrollo (Li & Song, 2011). Así, para Nelson (2016) la creciente evidencia sugiere que la industria del taxi ha sufrido grandes pérdidas en participación de mercado, ingresos, trabajo y activos. Por ejemplo, en la ciudad de Los Ángeles, el número anual de viajes en taxi se redujo de 8.4 millones en 2013 a 6 millones en 2015, una caída de 30 % en menos de tres años, justamente por razones relacionadas con la calidad del transporte.

En torno a la forma de evaluar la calidad del transporte, Li y Song (2011) manifiestan que el principal objetivo perseguido por las evaluaciones de calidad del servicio de taxis es obtener el grado de satisfacción de los pasajeros para conocer necesidades y expectativas actuales y potenciales que este pueda tener. En el transporte, al igual que otras industrias,

la satisfacción al cliente desempeña un papel trascendental; precisamente, este factor es el que retiene y crea lealtad al servicio, es decir, a mayor calidad, mayor será la satisfacción del cliente y su lealtad con el servicio; a su vez, esto implica mayor ganancia para los transportistas. Para Khuong y Dai (2016), los factores más destacados que determinan la calidad del servicio son la confiabilidad, la capacidad de respuesta, la comodidad, la satisfacción al cliente y el precio. Sin embargo, existen otros factores que se ven inmersos en el concepto de calidad como empatía, tiempo y tecnología. En la mayoría de ciudades, la industria del taxi tiene amplias regulaciones y no ha evolucionado demasiado, pues aún utiliza una tecnología y un modelo de negocio de los años cuarenta (Cramer & Krueger, 2015).

El cambio tecnológico ha ido absorbiendo varios sectores en la economía y los servicios de transporte no han sido la excepción. Implementar tecnología al servicio de los taxis aumenta directamente la seguridad de los pasajeros. Así, por ejemplo, en el caso ecuatoriano, de acuerdo con la Agencia Nacional de Tránsito, se llevó a cabo el proyecto de seguridad vial y ciudadana para el transporte público y comercial llamado *Transporte seguro*. Esta iniciativa pretendía incorporar cámaras y rastreo satelital a 55 000 unidades de transporte, de los cuales 38 000 correspondían taxis de todo el país. Estas son acciones llevadas a cabo desde la autoridad central, con el objetivo de mejorar

la calidad y la seguridad en el transporte ciudadano, tema aún pendiente en Latinoamérica.

En efecto, el desarrollo de sistemas de transporte eficientes contribuye notablemente al bienestar de las sociedades (Martínez Sanz *et al.*, 2007). Así, se han desarrollado alternativas que mejoran la forma de transportarse y que no afecten al medio ambiente. Un ejemplo de ello lo constituyen los autos eléctricos, mismos que se están incluyendo dentro de las compañías de transporte de pasajeros en los últimos años. Ferri (2014) manifiesta que tiene mucho que ver con cambiar los comportamientos y las actitudes; exige esfuerzo, pero, una vez realizado, aporta beneficios concretos y también intangibles que mejoran la calidad de vida, la salud, la economía y el ambiente.

En la actualidad, varios trabajos se han enfocado en medir la calidad del transporte, en general, y del transporte en taxis, en particular. Así, se han enfocado en utilizar tecnología de sistemas de planificación de recursos empresariales, para mejorar la eficiencia y medir los avances (Glaschenko *et al.*, 2009), a través de seis dimensiones en un municipio latinoamericano (Urdaneta & Joheni, 2011); en crear un índice de satisfacción del pasajero que utiliza el método TOPSIS y además incluye el concepto de entropía dentro de la evaluación (Li & Song, 2011); en examinar los factores que afectan la satisfacción y lealtad del cliente para mejorar la calidad de los servicios locales de taxis en Vietnam

(Khuong & Dai, 2016); en evaluar el servicio tradicional de taxis frente a servicios derivados de aplicaciones móviles como Uber, y en identificar la forma como el taxi tradicional puede competir con plataformas digitales de transporte (Nie, 2017; Rayle *et al.*, 2016). Así mismo, algunas investigaciones se han enfocado en factores asociados con la frecuencia y severidad de las colisiones de taxis, teniendo en cuenta las diferencias en los factores de riesgo y el comportamiento al conducir de propietarios y no propietarios de taxis en Corea (Tay & Choi, 2016), o análisis de equilibrio espacial, fricciones y regulación eficiente en la industria del taxi en la ciudad de Nueva York (Buchholz, 2017). En Ecuador, el único trabajo de investigación relacionado buscó determinar las tarifas del servicio de taxi en una ciudad del país a través de modelos estadísticos y matemáticos utilizando un enfoque basado en origen-destino (Cevallos *et al.*, 2017; Gallo, 2018).

Metodología

Con el objetivo de evaluar la calidad del transporte en taxis de la ciudad de Ibarra (Ecuador), se utilizaron diferentes fuentes de datos. Así, se consideró la base de datos de la empresa pública Movildelnor, correspondiente a todos los taxis matriculados en la ciudad de Ibarra al 2017. Adicionalmente, se utilizó el *Anuario de transportes 2017*, publicado por el INEC,

que es la base de datos más actuales disponibles en el Ecuador. Además, como parte de este trabajo de investigación, se realizó una encuesta en línea dirigida a una muestra de 391 usuarios de taxis de la ciudad de Ibarra. El cuestionario estuvo compuesto por 18 preguntas que recababan información sobre la percepción de servicio, frecuencia de uso, características socioeconómicas de los usuarios, entre otros. No se aplicó un método de muestreo, debido al tamaño considerable de la muestra y las dificultades propias de la recolección de información. Sin embargo, previo a la aplicación final del instrumento, se realizaron pruebas piloto al 10 % de la muestra, con el objetivo de recibir retroalimentación, mejorar el cuestionario y, de esta manera, obtener resultados coherentes y consistentes.

Con el uso de las tres fuentes de datos, se realizaron diferentes análisis. En primer lugar, estadística descriptiva sobre las características de los vehículos de servicio de taxi y su siniestralidad. A continuación, en función de la encuesta, se determinaron un conjunto de variables para ejecutar un análisis posterior explicativo causal:

Variable dependiente

Frecuencia de uso del servicio: categórica compuesta por cuatro opciones (a diario, una vez por semana, una vez al mes y rara vez).

Variables independientes

- a) *Género*: dicotómica compuesta por dos categorías (hombre y mujer).
- b) *Edad*: contiene cinco rangos de edad de los usuarios del servicio de taxi entre 15 y 65 años.
- c) *Accesibilidad económica*: mide si el usuario considera el precio del servicio accesible o no.
- d) *Eficiencia*: categórica que mide la percepción de eficiencia del usuario de taxi en torno a tiempo-destino.
- e) *Accesibilidad al servicio*: tiene cuatro categorías que recogen la percepción respecto a la facilidad de acceso al servicio en función de las unidades de taxis existentes.

Con las variables propuestas se construyó un modelo econométrico que se ha estimado mediante una regresión logística multinomial. Se utilizó esta regresión, debido a que la variable dependiente es categórica politómica, y se buscó establecer la relación existente con un conjunto de variables explicativas (Guerra *et al.*, 2018; Pando & San Martín, 2004). Se trata de una extensión multivariante de la regresión logística binaria clásica, considerando además que las variables independientes son categóricas (Pando & San Martín, 2004). Los parámetros resultantes de la regresión se analizan como *odds ratio*; por tanto, permiten entender la importancia de cada parámetro frente a la variable dependiente. Además, se

analizó el cumplimiento de los supuestos base: 1) la variable dependiente debe ser nominal; 2) debe existir al menos una variable independiente (VI); 3) las observaciones son independientes, es decir, mutuamente excluyentes y exhaustivas; 4) no debe haber multicolinealidad; 5) debe haber una relación lineal entre cualquier VI y la transformación logit de la VD, y 6) no debe haber valores atípicos, ni puntos altamente influyentes (Valencia & Bonifaz, 2018). La explicación matemática del modelo viene dada por:

$$g_1(x) = \ln \frac{P(Y = 1/x)}{P(Y = 0/x)} = \beta_{10} + \beta_{11} x_1 + \dots + \beta_{1p} x_p$$

$$g_2(x) = \ln \frac{P(Y = 2/x)}{P(Y = 0/x)} = \beta_{20} + \beta_{21} \dots + \beta_{2p} x_p$$

Donde:

β_0 es la constante del modelo

P es el número de covariables

β_i son los coeficientes de las covariables

x_i son las covariables que forman parte del modelo.

Así, el modelo propuesto para este trabajo es el siguiente, el mismo que considera las variables explicadas:

$$Usa = \beta_0 + \beta_1 \text{Género} + \beta_2 \text{Edad} + \beta_3 \text{AccesibilidadEcon} + \beta_4 \text{Eficiencia} + \beta_5 \text{AccesibilidadServ} + \varepsilon \quad (1)$$

El modelo propuesto ha sido estimado y se han incluido los test básicos para probar la validez y ajuste. Los resultados se presentan a continuación.

Resultados

Esta sección muestra los resultados obtenidos en función de las técnicas estadísticas utilizadas. Se comienza con un conjunto de datos descriptivos que permite entender la dinámica y estructura del sector del transporte en taxis en la ciudad de Ibarra.

De acuerdo con los datos de la empresa pública Movildelnor a diciembre del 2017, se registraron 866 unidades de taxi en la ciudad de Ibarra, distribuidos en 46 cooperativas. Considerando que existen 181 175 habitantes en la ciudad (Municipio de Ibarra, 2018), se establece una *ratio* de un taxi por cada 209 personas. Este resultado se compara con ciudades como Bogotá, un taxi por cada 161 usuarios; Cali, un taxi por cada 147; Medellín, un taxi por cada 130; Barranquilla, un taxi por cada 95; Bucaramanga, un taxi por cada 72 (Vega, 2017). En el caso de Quito, la *ratio* es de un taxi por cada 161 personas (Pacheco, 2017).

El parque automotor de taxis en la ciudad de Ibarra se encuentra dominado por cuatro marcas de auto (Chevrolet, Hyundai, Nissan y Kia), las cuales copan el 96 %, y el 4 % restante está distribuido entre nueve marcas de vehículos. En correspondencia con estos resultados, los

modelos de auto más usados para la actividad son: Hyundai Accent, Nissan Sentra, Chevrolet Chevitaxi, Aveo y Kia Río; los cinco modelos representan el 85,7 % de la preferencia de los conductores. El año de fabricación promedio de los vehículos es el 2010, y el rango oscila entre el 2002 y el 2018, lo cual muestra que el parque automotor de la ciudad es relativamente nuevo, que es una ventaja de cara al cuidado del ambiente, la reducción de costos por consumo y el ornato de la ciudad.

La siguiente fase dentro de esta investigación correspondió a analizar las características externas, internas y de seguridad de los vehículos de taxi de la ciudad de Ibarra. La tabla 1a recoge información sobre los elementos externos; entre tanto, la tabla 1b recoge información sobre los elementos internos, que son revisados por la entidad encargada del control del transporte en la provincia.

Tabla 1a. Elementos internos

Elemento	Cumplimiento	n	%
Stickers_ int	No cumple	170	19,6
	Cumple	696	80,4
Taxímetro	No cumple	176	20,3
	Cumple	690	79,7
Impresora	No cumple	171	19,7
	Cumple	695	80,3
Tapicería	No cumple	169	19,5
	Cumple	697	80,5

Elemento	Cumplimiento	n	%
Asientos	No cumple	170	19,6
	Cumple	696	80,4
Cinturones	No cumple	168	19,4
	Cumple	698	80,6
Piso	No cumple	170	19,6
	Cumple	696	80,4

Fuente: Movildelnor (2017).

Tabla 1b. Elementos externos

Elemento	Cumplimiento	n	%
Luces	No cumple	176	20,3
	Cumple	690	79,7
Luces extras	No cumple	170	19,6
	Cumple	696	80,4
Estado pintura	No cumple	174	20,1
	Cumple	692	79,9
Llantas	No cumple	171	19,7
	Cumple	695	80,3
Stickers externos	No cumple	168	19,4
	Cumple	698	80,6
Parabrisas	No cumple	168	19,4
	Cumple	698	80,6

Fuente: Movildelnor (2017).

Los resultados de las tablas 1a y 1b muestran que, en promedio, el 80% de los vehículos cumple adecuadamente con los seis factores analizados. También destacan la preocupación de los transportistas por

cumplir con las disposiciones y condiciones para el correcto funcionamiento de cada unidad. Adicionalmente, hay que indicar que los vehículos que no cumplen con gran parte de los elementos revisados por la autoridad de transporte no obtienen el permiso de circulación.

La tabla 2 muestra los elementos de seguridad que cada unidad debe poseer de manera obligatoria como parte de los requisitos para obtener la matrícula anual de funcionamiento.

Tabla 2. Elementos de seguridad

Elemento	Cumplimiento	n	%
Extintor	No cumple	177	20,4
	Cumple	689	79,6
Botiquín	No cumple	172	19,9
	Cumple	694	80,1
Triángulos conos	No cumple	169	19,5
	Cumple	697	80,5
Chaleco de seguridad	No cumple	170	19,6
	Cumple	696	80,4
Llanta emergencia	No cumple	168	19,4
	Cumple	698	80,6
Llave de ruedas	No cumple	169	19,5
	Cumple	697	80,5
Gata	No cumple	169	19,5
	Cumple	697	80,5
Herramientas	No cumple	170	19,6
	Cumple	696	80,4

Fuente: Movildelnor (2017).

Al igual que en las tablas anteriores, el 80% de las unidades cumple con las disposiciones del organismo de regulación del transporte en la provincia. Estos elementos son de vital importancia, puesto que en caso de emergencia permiten solucionar la situación o garantizar mayor seguridad tanto para el usuario como para el conductor del medio de transporte.

En tercer lugar, una vez aplicada la encuesta de recolección de información sobre la percepción del servicio de transporte en taxis en la ciudad de Ibarra, se tabularon los datos y se destacaron algunos resultados. La tabla 3 muestra algunos datos descriptivos de las variables propuestas en la encuesta aplicada a los usuarios de servicio de taxi.

Tabla 3. Variables en el modelo

Variable		n	%
¿Con qué frecuencia utiliza usted taxi?	A diario	50	12,8
	Una vez a la semana	142	36,3
	Una vez al mes	39	10,0
	Rara vez	160	40,9
Especifique su género	Hombre	214	54,7
	Mujer	177	45,3
Especifique su edad	15 a 25 años	246	62,9
	26 a 35 años	104	26,6
	36 a 45 años	18	4,6
	46 a 55 años	20	5,1
	56 a 65 años	3	0,8

Variable		n	%
¿Cree usted que el transporte de taxi es económicamente accesible?	No	153	39,1
	Sí	238	60,9
¿Considera usted que el transporte de taxi es eficiente con respecto al tiempo que demora en llegar a su destino?	Nunca	20	5,1
	Casi nunca	12	3,1
	Algunas veces	192	49,1
	Casi siempre	140	35,8
	Siempre	27	6,9
¿Cree usted que es posible acceder de forma inmediata al uso de un taxi convencional en la ciudad de Ibarra?	Nunca	12	3,1
	Casi nunca	34	8,7
	Algunas veces	201	51,4
	Casi siempre	112	28,6
	Siempre	32	8,2
Válidos		391	100,0
Perdidos		0	
Total		391	
Subpoblación		115*	

* La variable dependiente solo tiene un valor observado en 67 (58,3%) subpoblaciones.

Fuente: elaboración propia.

Algunos resultados destacables de la tabla 3 corresponden, en primer lugar, a la frecuencia de uso del servicio, que se concentra en rara vez (40,9%), es decir, el uso de taxi es ocasional. Esto se entiende debido a la estructura de la ciudad, tanto en su tamaño como en espacios, además de la existencia de otras alternativas de transporte masivo. En cuanto al género,

territorios 50

el servicio es usado mayormente por hombres (54,7%). El rango de edad de mayor concentración de usuarios es menores de 25 años, esto se explica como resultado de no poseer vehículo propio a esta edad, encontrarse estudiando o en los inicios de las actividades profesionales, situación que condiciona la cantidad de ingreso de los ciudadanos, por lo que utilizan transporte público masivo o servicio de taxi.

Un resultado interesante es la consideración del transporte como económicamente accesible (60,9%). Ello indica que la percepción de la ciudadanía es que, en general, los precios del servicio son adecuados a la realidad y condiciones económicas de la ciudad. Menos de la mitad de los encuestados manifiesta que el servicio es eficiente, en cuanto a la demora en llegar a su destino (49,1%). Este resultado puede verse afectado por la hora a la que se realizó la encuesta, prisa del encuestado, etc., por lo que el resultado no debe ser generalizado.

Los usuarios también manifiestan que el acceso al servicio de taxi se realiza casi de manera inmediata (88,2% acumulado). Esto muestra que, desde la percepción del usuario, existe la suficiente oferta de servicio; además, se debe considerar que existen más alternativas de transporte para los ciudadanos.

Por último, y como elemento determinante del estudio, la tabla 4 presenta los resultados de la estimación de los parámetros del modelo. Como se trata de un modelo con una variable dependiente

multinomial, la metodología prueba para cada una de las categorías de la variable dependiente los datos de cada variable independiente. Así, los resultados muestran que únicamente dos categorías de la variable dependiente: frecuencia de uso (a diario y una vez al mes) tiene resultados significativos al ser estimados en conjunto con las variables independientes.

Al analizar los resultados se aprecia que considerando el signo del coeficiente, el ser mujer ($p < 0,05$) reduce de manera significativa la probabilidad de usar el servicio de taxi a diario; mientras que ser hombre no tiene ningún efecto analizable. Este resultado puede ser analizado desde varias ópticas: de acuerdo con la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, la tasa de desempleo en la mujer es un 1,8% más alta que en el caso de los hombres; el empleo adecuado de las mujeres es 16,1 puntos porcentuales inferior con respecto a los hombres, y la diferencia salarial entre hombres y mujeres presenta una brecha de 73,7 dólares en promedio (INEC, 2019). Estas cifras ponen de manifiesto la situación de vulnerabilidad de la mujer ecuatoriana y, a su vez, explican parte el resultado obtenido dentro del modelo: la mujer, al recibir menos ingresos, los tiene que priorizar para gastos necesarios, buscando el ahorro a través de la utilización de otras alternativas de transporte más económicas.

Por otra parte, cuando se analiza la frecuencia de uso de taxi en la ciudad de Ibarra, condicionada por la respuesta una

Tabla 4. Estimaciones de los parámetros

Frecuencia de uso de taxi [*]		B	Sig.	Exp(B)	95 % de intervalo de confianza para Exp(B)	
					Límite inferior	Límite superior
A diario	[especifique su género = 0]	-0,703	0,043	0,495	0,250	0,979
	[especifique su género = 1]	0**				
	Intersección	-19,264	0,000			
Una vez al mes	[especifique su edad = 1]	18,191	0,000	79495993,410	9883731,884	639395427,000
	[especifique su edad = 2]	18,159	0,000	76984122,790	8616293,018	687831199,500
	[especifique su edad = 3]	18,664	0,000	127565512,100	12077225,620	1347408783,000
	[especifique su edad = 4]	16,913		22144290,720	22144290,720	22144290,720
Bondad de ajuste				Pseudo R²		
	Chi-cuadrado	gl	Sig.	Cox y Snell	0.109	
Pearson	349,940	327	0,183	Nagelkerke	0,119	
Desviación	314,975	327	0,674	McFadden	0,047	

* La categoría de referencia es rara vez.

** Este parámetro está establecido en cero, porque es redundante.

Fuente: elaboración propia.

vez al mes, se aprecia que esta respuesta se ve afectada de manera positiva significativa ($p < 0,05$). Por los rangos de edad, los coeficientes son positivos y casi no presentan mayores diferencias entre un rango y otro; sin embargo, de analizarse con detalle, se podría decir que pertenecen al rango de edad uno y tres, e incrementa en mayor medida la probabilidad

de tomar un taxi al menos una vez al mes. El rango de edad dos, si bien incrementa la probabilidad de usar taxi, no lo hace de la misma manera que los anteriores.

El rango cuatro no tiene un efecto significativo sobre la frecuencia de uso de taxi; por lo tanto, no se analiza. La edad puede afectar el uso del servicio de taxi, considerando que las personas en estos

rangos de edad son más activas y realizan constantes desplazamientos para ir a sus lugares de estudio o trabajo. Los resultados obtenidos se vuelven relevantes y confirman los trabajos de Grengs (2015), Jones y Lucas (2012) y Lucas (2012).

Una situación para considerar dentro del estudio es que la salida de la estimación del modelo no incluyó las variables: accesibilidad económica, eficiencia y accesibilidad de servicio, debido a que la distribución de los datos en la ecuación no las considera como factores que influyan significativamente en la frecuencia de uso del servicio. Esto se explica por la dispersión de respuestas ante la variedad de resultados de la variable dependiente, lo cual hace que la correlación de las variables sea no significativa. Sin embargo, para futuras investigaciones sería adecuado incluir otras variables proxy o moderar las respuestas a una escala dicotómica, de tal manera que la distribución de los datos se fortalezca.

En el siguiente apartado se presentan algunas conclusiones que se pueden extraer de este trabajo.

Conclusiones

Este artículo tuvo como objetivos principales revisar la literatura sobre el servicio de transporte en taxis en el Ecuador y en la región; describir estadísticamente la estructura, la dinámica, los elementos de seguridad y la percepción de calidad del servicio de taxis en la ciudad de Ibarra;

además, identificar, a través de un modelo econométrico de tipo logístico multinomial, algunas variables que influyen sobre la probabilidad de usar el servicio de manera más o menos frecuente.

La investigación se llevó a cabo utilizando datos de la empresa pública Movildelnor, el INEC y una encuesta aplicada a una muestra de 391 usuarios el servicio de taxis en la ciudad de Ibarra.

Este es el primer artículo de investigación que presenta información sobre el transporte público en taxis en la ciudad de Ibarra y contribuye a la escasa literatura existente en el Ecuador sobre el tema, utilizando para ello un modelo empírico estimado con técnicas econométricas.

En algunos países en desarrollo, el servicio de taxis es la única alternativa de transporte de su población (Gallo, 2018), ya que brinda posibilidades de acceso (Grengs, 2015) y se ha convertido en una alternativa al sistema de transporte público, porque reduce la desventaja social para ciertos grupos, principalmente de los sectores rurales más alejados de las urbes. La equidad en el transporte es fundamental y debe ser garantizada por las autoridades del Estado (Gallo, 2018); sin embargo, en Ecuador no se han conducido estudios serios y profundos sobre la situación de la calidad y las condiciones para el uso de este tipo de servicios. Este estudio provee evidencia empírica para el caso ecuatoriano, destacando la importancia de algunos factores para incrementar la probabilidad de uso del transporte en taxis.

Considerando el impacto social, ambiental y económico del transporte (Jones & Lucas, 2012), los resultados muestran que una importante proporción de la población utiliza este servicio, al menos, una vez a la semana. Así mismo, existe una flota de taxis moderna, desde el punto de vista ambiental, al contar con vehículos de años recientes en la ciudad de Ibarra. Ello permite reducir de alguna manera la contaminación ambiental, debido a que los autos modernos cuentan con tecnología que disminuye la contaminación por quema de combustibles.

Los resultados de este estudio destacan la preocupación por la normativa por parte de los propietarios de taxis de la ciudad de Ibarra. En promedio, el 80% de los taxis de la ciudad cumplen con los requisitos internos, externos y de seguridad para la apropiada circulación y servicio. Sin duda, este es un elemento que fortalece la calidad del servicio y que aporta a la lealtad y satisfacción del cliente, situación que confirma los resultados de trabajos previos de Khuong y Dai (2016). Estos factores de calidad, sumados a la percepción de accesibilidad de los usuarios del servicio, hacen que la industria del taxi en el cantón Ibarra se mantenga en una situación de adecuada competencia frente a otras opciones que están ingresando al mercado, como es el caso de las plataformas digitales para transporte compartido. Estos resultados aportan a los estudios realizados por Nic (2017) y Rayle *et al.* (2016).

Este estudio ha permitido identificar las diferentes motivaciones de los usuarios del servicio de taxis en el momento de decidir usarlo. Todas estas motivaciones, con mayor o menor peso dentro del proceso de toma de decisiones de un individuo racional, aportan a una mejor calidad de vida, es decir, son los elementos que maximizan la utilidad del usuario. Por otra parte, existen factores que influyen y afectan la probabilidad de usar el servicio de taxi con mayor o menor frecuencia.

Uno de los hallazgos destacables dentro de este estudio es que existe evidencia estadísticamente significativa que indica que, en este caso, el ser mujer reduce la probabilidad de usar a diario el servicio de taxis en Ibarra. Ello es consistente y permite confirmar el trabajo de Hlophé (2021). Sin embargo, aun cuando no puede ser generalizado a todos los cantones, ni provincias del país, es un hallazgo importante, considerando la desigualdad de acceso a ciertos servicios por parte de hombres y mujeres en Latinoamérica (Organización de Estados Americanos, 2015).

Por otra parte, la edad es un elemento significativo que afecta la probabilidad de usar el servicio de taxi al menos una vez al mes. Este resultado muestra que ciertos grupos de edad son más o menos propensos a usar el servicio y que debe analizarse con mayor detalle, ya que no se consideraron otros factores que pudieran afectar las características de cada grupo de edad que presenta resultados significativos; sin

embargo, permite indicar que en el caso analizado existen ciertos grupos de edad que están dispuestos a usar el servicio, lo cual mejora las condiciones de acceso a trabajos, estudios o espacios, y elimina la desigualdad de acceso debida a las condiciones de transporte dentro de grupos analizados, resultados que van en la línea de los trabajos de Gallo (2018), Jones y Lucas (2012) y Lucas (2012).

En este estudio, las variables accesibilidad económica, eficiencia y accesibilidad de servicio no se consideraron factores que influyan significativamente sobre la frecuencia de uso del servicio. Este resultado debe ser ampliado en próximos estudios, puesto que amplía la posibilidad de elementos relevantes para explicar las razones de uso de taxi.

Se plantean como recomendaciones para gestores de política pública y directores de empresas de servicio de taxis las siguientes: a) es importante considerar la calidad como un elemento fundamental en la prestación del servicio de transporte; b) es necesario asegurar la igualdad de acceso a los servicios de transporte tanto para mujeres y demás sectores vulnerables de la sociedad, y c) la innovación en el servicio debe ser una constante dentro del sector, de cara al ingreso de nuevas alternativas de transporte basadas en plataformas digitales. Si bien en el cantón aún no tienen una presencia representativa, es hacia donde tienden las ciudades modernas de todo el mundo.

Considerando algunas limitaciones del estudio, el periodo analizado es limitado y la muestra, si bien es representativa, es pequeña. La información proporcionada para el análisis no es dinámica, por lo que se trata de una foto estática de la realidad. Sería interesante construir una base de datos que pueda ser ampliada y evaluada desde la perspectiva de un panel de datos. El tamaño de la muestra puede causar ruido sobre algunas de las variables. Debido a que se trata de una primera aproximación en el caso ecuatoriano, el estudio no puede ser comparable con estudios previos.

Como futuras líneas de investigación, es posible identificar otros factores que afecten la probabilidad de uso del servicio de taxis; adicionalmente, realizar estudios comparados entre diferentes cantones, provincias o ciudades latinoamericanas, a fin de identificar elementos adicionales o coincidentes dentro del servicio de transporte.

Referencias

- Anguita Rodríguez, F., Duarte Monedero, B., & Flores Ureba, S. (2014). Situación actual del transporte público urbano: La visión de las empresas operadoras. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 20(1), 16-22. <https://doi.org/10.1016/j.iedee.2013.10.003>
- Ayadi, A., & Hammami, S. (2015). An analysis of the performance of public

- bus transport in Tunisian cities. *Transportation Research Part A*, 75, 51-60. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.03.009>
- Balboa la Chica, P. M., Mesa Mendoza, M., & Suárez Falcón, H. (2014). Análisis de las empresas concesionarias del servicio público de transporte urbano colectivo en España (2008-2010). *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 20(1), 23-32. <https://doi.org/10.1016/j.ie-dee.2013.06.002>
- Buchholz, N. (2017). *Spatial equilibrium, search frictions and efficient regulation in the taxi industry*. https://economics.yale.edu/sites/default/files/buchholz_jmp_taxi.pdf
- Castañeda-Olvera, D. (2020). Movilidad, experiencia urbana y desigualdad social. *Quivera Revista de Estudios Territoriales*, 22(2), 85-103.
- Cevallos, W., Villa, R., Ortega, J., & Sánchez, M. (2017). Determinación de tarifas para el servicio de taxis en ciudades medias del Ecuador. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, Enero, 1-23. <http://hdl.handle.net/20.500.11763/caribe1701taxis>
- Cramer, J., & Krueger, A. B. (2015). *Disruptive change in the taxi business: The case of Uber*. <https://www.nber.org/papers/w22083>
- Currie, G., & Wallis, I. (2008). Effective ways to grow urban bus markets—a synthesis of evidence. *Journal of Transport Geography*, 16(6), 419-429. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2008.04.007>
- Faivre d'Arcier, B. (2014). Measuring the performance of urban public transport in relation to public policy objectives. *Research in Transportation Economics*, 48, 67-76. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2014.09.033>
- Ferri, M. (2014). *Las soluciones basadas en la ecomovilidad: más eficiente, saludable, segura...* <http://istas.net/descargas/prevencionistas-manelferri.pdf>
- Fransen, K., Neutens, T., Farber, S., Maeyer, P. De, Deruyter, G., & Witlox, F. (2015). Identifying public transport gaps using time-dependent accessibility levels. *Journal of Transport Geography*, 48, 176-187. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.09.008>
- Gallo, M. (2018). Improving equity of urban transit systems with the adoption of origin-destination based taxi fares. *Socio-Economic Planning Sciences*, 64, 38-55.
- García-Schilardi, M. E. (2014). Transporte público colectivo: Su rol en los procesos de inclusión social. *Bitácora*, 24(1), 35-200.
- Gento Municio, A. M., & Elorduy González, J. L. (2016). Análisis de la accesibilidad física en el transporte público en autobús en la ciudad de Valladolid. *Revista Española de Discapacidad*, 4(1), 135-153.
- Georgiadis, G., Politis, I., & Papaioannou, P. (2014). Measuring and improving

- the efficiency and effectiveness of bus public transport systems. *Research in Transportation Economics*, 48, 84-91. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2014.09.035>
- Geurs, K. T., Boon, W., & Wee, B. V. A. N. (2009). Social impacts of transport: Literature review and the state of the practice of transport appraisal in the Netherlands and the United Kingdom. *Transport Reviews*, 29(1), 69-90. <https://doi.org/10.1080/01441640802130490>
- Glaschenko, A., Ivaschenko, A., Rzevski, G., & Skobelev, P. (2009). Multi-agent real time scheduling system for taxi companies. *8th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems*, 29-36.
- Grengs, J. (2015). Nonwork accessibility as a social equity indicator. *International Journal of Sustainable Transportation*, 9, 9-14. <https://doi.org/10.1080/15568318.2012.719582>
- Guerra, E., Caudillo, C., Monkkonen, P., & Montejano, J. (2018). Urban form, transit supply, and travel behavior in Latin America: Evidence from Mexico's 100 largest urban areas. *Transport Policy*, 69, 98-105. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.06.001>
- Hall, J. V. & Krueger, A. B. (2015). An analysis of the labor market for Uber's driver-partners in the United States. *ILR Review*, 71(3), 705-732. <https://doi.org/10.1177/0019793917717222>
- Hlophe, N. P. (2021). *Gender inequality within the minibus taxi industry in the Province of KwaZulu-Natal*. University of Kwazulu-Natal Gender.
- Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos del Ecuador (INEC). (2016). *Anuario de transportes*.
- Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos del Ecuador (INEC). (2019). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)*.
- Jones, P., & Lucas, K. (2012). The social consequences of transport decision-making: Clarifying concepts, synthesising knowledge and assessing implications. *Journal of Transport Geography*, 21, 4-16. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.012>
- Khuong, M. N., & Dai, N. Q. (2016). The factors affecting customer satisfaction and customer loyalty — a study of local taxi companies in Ho Chi Minh City, Vietnam. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 7(5), 3-8. <https://doi.org/10.18178/ijimt.2016.7.5.678>
- Li, Q. H., & Song, W. (2011). Service quality evaluation model for taxi industry based on entropy weight and TOPSIS method. *Proceedings-International Conference on Machine Learning and Cybernetics*, 3(1), 1043-1047. <https://doi.org/10.1109/ICMLC.2011.6016914>
- Liu, X., Gong, L., Gong, Y., & Liu, Y. (2015). Revealing travel patterns and city structure with taxi trip data.

- Journal of Transport Geography*, 43, 78-90.
- 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>
- Martínez, M. (2017). Transporte público de buses versus congestión y contaminación en Lima y Callao. *Economía*, XXXIX(78), 47-86.
- Martínez Sanz, F., Petit Lavall, M. V., & Pütz, A. (2007). *Aspectos jurídicos y económicos del transporte: hacia un transporte más seguro, sostenible y eficiente*. Universitat Jaume I.
- Molinero, A., & Sánchez, L. (2005). *Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración*. Publicaciones UAEM.
- Municipio de Ibarra. (2018). *Datos demográficos*. <https://www.ibarra.gob.ec/web/index.php/ibarra1234/informacion-general/660-datos-demograficos>
- Muñoz Miguel, J. P., Simón de Blas, C., & Jiménez Barandalla, I. C. (2014). Estudio empírico sobre la utilización del transporte público en la Comunidad de Madrid como factor clave de movilidad sostenible. *Cuadernos de Economía*, 37, 112-124. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2013.12.001>
- Nelson, L. (2016, 17 de abril). *Uber y Lyft han devastado la industria de los taxis de Los Ángeles, según muestran los registros de la ciudad*. <https://www.univision.com/local/los-angeles-kmex/uber-y-lyft-devastan-industria-de-taxis-en-los-angeles>
- Nie, Y. M. (2017). How can the taxi industry survive the tide of ridesourcing? Evidence from Shenzhen, China. *Transportation Research Part C*, 79, 242-256. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2017.03.017>
- Organización de Estados Americanos. (2015). *Desigualdad e inclusión social en las Américas: 14 ensayos*.
- Pacheco, M. (2017, 17 de abril). 15 500 taxis legales dan su servicio en el Distrito Metropolitano de Quito. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito-taxislegales-servicio-gremio-estudio.html>
- Pando, V., & San Martín, R. (2004). Regresión logística multinomial. *Cuadernos Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 18(0), 323-327.
- Petit Boqué, C. (2007). *La mejora de la calidad en los sistemas de transporte público como pilar de una movilidad más sostenible* [tesis de grado, Universidad Politécnica de Cataluña]. <http://hdl.handle.net/2099.1/5960>
- Ramos, A. (2018). El papel del sector informal en dos economías de América Latina: México y Guatemala. *RICEA*, 7(14), 1-25. <https://doi.org/10.23913/ricea.v7i14.118>
- Rayle, L., Dai, D., Chan, N., Cervero, R., & Shaheen, S. (2016). Just a better taxi? A survey-based comparison of taxis, transit, and ridesourcing services in San Francisco. *Transport Policy*, 45,

168-178. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.10.004>

- Rodríguez, I. A. (2013). *Percepción del usuario del transporte público con respecto a la calidad y al nivel de servicio ofertado, en las zonas metropolitanas de Aix-en-Provence, Francia y Monterrey, México*. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Salanova, J. M., Estrada, M., Aifadopoulou, G., & Mitsakis, E. (2011). A review of the modeling of taxi services. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 20, 150-161. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.08.020>
- Tay, R., & Choi, J. (2016). Factors associated with crashes involving taxi owners and non-owners: A case of moral hazard and adverse selection? *Accident Analysis and Prevention*, 87,

78-82. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.11.028>

- Urdaneta, G., & Joheni, A. (2011). Calidad del servicio de taxis del municipio Maracaibo. *TeloS*, 13(2), 237-259.
- Valencia, E. R., & Bonifaz, Á. J. (2018). Modelo de regresión logística multinomial para medir las preferencias que tienen los clientes en el sector farmacéutico: Caso Ambato, Ecuador. *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*, 6(4), 318-325.
- Vega, J. P. (2017, 14 de agosto). Bogotá es la capital con menos taxis por persona, con uno vehículo cada 161 personas. *La República*. <https://www.larepublica.co/economia/bogota-es-la-ciudad-con-menos-taxis-por-persona-2536568>