

## Mototaxismo y accidentalidad: un análisis estocástico para Popayán, Colombia

### Motorcycle taxi transport service and accidents rate: a stochastic analysis in Popayan, Colombia

Andrés Mauricio Gómez-Sánchez<sup>1</sup>

Claudia Liceth Fajardo-Hoyos<sup>2</sup>

Juliana Isabel Sarmiento-Castillo<sup>3</sup>

Recibido: marzo 15 de 2021

Aceptado: junio 29 de 2021

#### Resumen

Este documento tiene por objetivo indagar los determinantes del número de accidentes relacionados con el mototaxismo, en la ciudad de Popayán, Colombia. La falta de información oficial sobre esta actividad económica ilegal, llevó a realizar un muestreo incidental conformado por 306 individuos, encuestados en el segundo semestre de 2019. Inicialmente, se realiza un perfil socioeconómico de los conductores y luego se implementa un modelo estocástico Poisson inflado por ceros, debido al encubrimiento del número de accidentes reales por parte de los encuestados. El perfil del mototaxista en Popayán, coincide con el de otras ciudades colombianas, a saber: es un hombre de alrededor de 33 años, jefe de hogar, con bajos niveles de escolaridad y con empleos previos o actuales inestables. Se concluye que el número de accidentes se reduce con la edad, el número de hijos o el nivel de educación, mientras que características como el tipo de moto o las afecciones de salud, los eleva.

**Palabras clave:** mototaxismo, accidentalidad, informalidad, modelos de conteo.

#### Abstract

The objective of this document is to investigate the determinants of the number of accidents related to motorcycle taxation in the city of Popayán, Colombia. The lack of official information on this illegal economic activity led to an incidental sampling made up of 306 individuals, surveyed in the second half of 2019. Initially, a socioeconomic profile of the drivers is made and then a stochastic Poisson model inflated by zeros, due to the cover-up of the number of actual accidents by respondents. The profile of the motorcycle taxi driver in Popayán coincides with that of other Colombian cities, namely: he is a man of around 33 years old, head of the household, with low levels of education and with unstable previous or current jobs. It is concluded that the number of accidents decreases with age, the number of children or the level of education, while characteristics such as the type of motorcycle or health conditions increase them.

**Keywords:** motorcycle taxi transport service, accidents rate, informal jobs, count data models.

1 Economista, Doctor en Economía, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. E-mail: [amgomez@unicauca.edu.co](mailto:amgomez@unicauca.edu.co)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6582-4129>

2 Economista, Magíster en Economía, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. E-mail: [cfajardo@unicauca.edu.co](mailto:cfajardo@unicauca.edu.co)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9279-5266>

3 Economista, Doctora en Ciencias Ambientales, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. E-mail: [jisarmiento@unicauca.edu.co](mailto:jisarmiento@unicauca.edu.co)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5464-4122>

## 1. Introducción

El fenómeno del mototaxismo en Colombia ha ido creciendo en la última década. Algunas cifras revelan que el número de personas dedicadas a esta labor, ha aumentado en alrededor del 10.6% a nivel nacional y el número de empresas alcanzaban las 160 para 2019 (Medina, 2019). Las razones que han impulsado esta práctica son diversas. Por ejemplo, a nivel socioeconómico se encuentran: el desempleo, la falta de oportunidades laborales, el escaso acceso a la educación superior y el fenómeno del desplazamiento (Marmolejo-Victoria et al., 2020).

A nivel comercial, se tienen la rápida caída de los precios de las motos y la laxitud en la aprobación de créditos para su adquisición (Yáñez-Contreras & Acevedo-González, 2013); a nivel de oferta del servicio, los reducidos tiempos del trayecto (García & González, 2004), y la proliferación de aplicaciones (apps); y a nivel de demanda, los precios cada vez más altos de los bienes sustitutos y la relación riesgo-beneficio del viaje inferior a la unidad (Maza-Ávila et al., 2019).

Los recientes estudios locales (Mejía-Alzate et al., 2020; Cerquera-Losada et al., 2019; Maza-Ávila et al., 2019; Caro-Aguirre et al., 2019; Burgos-Ortiz et al., 2016; Sánchez-Jabba, 2011), indican que las ciudades intermedias ubicadas en las costas colombianas, son los principales focos de esta actividad, regiones que coinciden con las zonas más pobres. La ciudad de Popayán no ha estado exenta del mototaxismo, debido en parte a que la situación económica local en la última década ha estado caracterizada por una de las tasas más altas de desempleo e incidencia de la pobreza extrema a nivel nacional (13.9% y 8.3%, según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), así como los más altos índices de informalidad para una ciudad capital (Gómez-Sánchez et al., 2016).

Según el Ministerio de Tránsito y Transporte, el mototaxismo se considera una actividad

ilegal, ya que no cuenta con los requisitos mínimos de seguridad para los demandantes y oferentes del servicio; además, genera una externalidad negativa para los demás usuarios del sistema vial, tanto urbano como rural (Fajardo-Hoyos & Gómez-Sánchez, 2015). En este caso, la accidentalidad es un punto central ya que pone en riesgo la vida tanto de quien ofrece el servicio, como de quien lo demanda y de terceros (De Rus et al., 2003); además genera pérdidas económicas y materiales (García-García et al., 2011).

En Popayán, la accidentalidad en motocicletas se ha incrementado ostensiblemente en la última década. De acuerdo con la Secretaría de Tránsito y Transporte de la ciudad, el 47.8% de los accidentes solo tuvieron daños materiales, mientras que aquellos que implicaron heridos representaron el 49.5%, y el restante 2.7% reportaron pérdidas humanas. Según el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Popayán, en 2019 el 80% de los accidentes de tránsito implicaron a una motocicleta, siendo 409 el número de siniestros atendidos por esta entidad. A nivel nacional, el departamento del Cauca ocupa el quinto lugar en accidentalidad en dicho vehículo, detrás del Valle del Cauca, Antioquia, Cundinamarca y Santander. Esta situación se relaciona directamente con el incremento de circulación de motos en años recientes.

Según el Registro Único Nacional de Tránsito, Popayán ocupa también el quinto lugar a nivel nacional con el mayor crecimiento de motocicletas en circulación. En el 2013 se registraban 5,817; en 2016 17,168, y se estima que en 2019 sobrepasan las 30 mil. No obstante, la gran cantidad de motocicletas en circulación, se desconocen las causas de la accidentalidad originadas por el mototaxismo, en las ciudades donde existe este fenómeno.

Los estudios previos de mototaxismo en Colombia, se han centrado en caracterizaciones socioeconómicas de los mototaxistas a través de análisis descriptivos (Maza-Ávila et

al., 2019; Caro-Aguirre et al., 2018; Vargas et al., 2018; Montoya et al., 2017). Las investigaciones de Sánchez-Jabba (2011), y Cerquera-Losada et al., (2019), han profundizado aún más en esta problemática, con la ayuda de modelaciones estocásticas, las cuales han permitido determinar de un lado la probabilidad de convertirse en mototaxista y de otro evaluar la efectividad de las políticas estatales implementadas para controlar la actividad, respectivamente.

Esta investigación intenta aportar a la discusión, indagando por los determinantes del número de accidentes de tránsito ocasionados por mototaxistas en la ciudad de Popayán, a través de un modelo de conteo Poisson inflado de ceros. Los resultados podrían servir como insumo a las autoridades locales para el diseño y futura implementación de políticas de regulación frente a la accidentalidad en el servicio.

## 2. Metodología

### 2.1 Accidentalidad y mototaxismo

De acuerdo a De Rus et al. (2003), los accidentes de tránsito son externalidades negativas que tienen gran impacto en el sector transporte ya que:

(..) Si bien una parte de los costes que conllevan los sufre directamente el propio agente implicado (daños personales y a su vehículo), o tiene que pagarlos a terceros (bien directamente con indemnizaciones o a través de la contratación de seguros), hay otros costes adicionales que se imponen a la sociedad en su conjunto. (p. 13)

Dentro de los costos asociados se encuentran aquellos que son directos, como: los costes médicos, administrativos y la reparación de los vehículos implicados. Dentro de los costos indirectos se encuentran los tangibles como daños a la vía, la infraestructura o multas. Adicionalmente, existen otros de carácter

intangibles relacionados con la congestión vehicular, productividad de las personas heridas, reducción de ingresos a causa de la pérdida temporal de la motocicleta, y en algunos casos la pérdida de vidas humanas. En general, dichos costos se caracterizan por ser elevados y difíciles de cuantificar económicamente (Murcia-Sánchez, 2014). Algunas cifras muestran que para Popayán, los motociclistas representan el 48.9 % del total de fallecidos en accidentes de tránsito y los peatones alcanzan el 40% para 2019; en este año, 45 usuarios viales perdieron la vida, dos más que en 2018.

De acuerdo a Rizzi (2005), desde la economía se propone la internalización de la externalidad negativa generada por los accidentes a través de impuestos pigouvianos, incorporando en el precio de producción los costos asociados a la externalidad, el cual vendría dado por el cobro de un seguro obligatorio de accidentes por kilómetro recorrido. En este sentido, este opera como garantía para que los conductores involucrados en el accidente estén cubiertos, en relación a los costos de las externalidades que se impone sobre el resto de la sociedad. De esta manera, los costos externos se reparten de manera proporcional entre los implicados en el accidente independientemente de la culpabilidad. Así, se encarece el uso del vehículo provocando que disminuyan los incentivos para adquirirlo.

Además, algunas medidas no económicas basadas en el orden y el control, pueden ser el fortalecimiento de la normatividad y la infraestructura vial para disminuir el riesgo de accidentalidad. En este sentido, De Rus et al. (2003), consideran que los mecanismos económicos y/o de mercado no son suficientes para internalizar la externalidad, y por tanto se requiere de la intervención de las autoridades competentes locales y agentes reguladores. Ellos proponen que las compañías de seguros fijen contratos en función del riesgo asociado, para tratar que los individuos internalicen los costos. Así mismo, plantean que la autoridad competente (tránsito municipal),

establezca medidas ejemplarizantes sobre: los límites de velocidad, uso de casco, chaleco anti reflectivo, guantes, alcoholemia, entre otros. Sin embargo, estas medidas parecen operar bien en países desarrollados, donde la institucionalidad opera de forma más eficiente que en las economías emergentes.

Los estudios sobre el mototaxismo en Colombia tienen determinados rasgos característicos. La mayoría tienen por objetivo analizar la situación socioeconómica de los mototaxistas, y unos pocos intentan abordar el tema desde el área de la salud. Como este fenómeno ha estado muy arraigado en la costa norte colombiana desde la última década, la mayoría de los estudios iniciales se centran en las ciudades capitales de estos departamentos (Castillo-Osorio, 2010; Herazo-Beltrán et al., 2012; Sánchez-Jabba, 2011; Maza-Ávila et al., 2019). Sin embargo, en otras ciudades del interior del país este fenómeno ha ido creciendo paulatinamente y por tanto también su análisis (Montoya, 2017; Burgos-Ortiz, 2016; Caro-Aguirre et al., 2018; Vargas et al., 2018; Cerquera-Losada et al., 2019; Barragán-Sánchez et al., 2020).

En síntesis, la evidencia empírica que antecede el presente estudio, se caracteriza por apoyarse en información obtenida mayoritariamente a través de encuestas (donde no se discute la representatividad estadística), debido a la escasez de cifras oficiales, algo propio de actividades informales o ilegales, que a su vez limitan la comparabilidad y contrastación de resultados.

## 2.2 Diseño metodológico

Inicialmente, se hace un análisis estadístico-descriptivo como preámbulo a la utilización de modelos estocásticos multivariados, con datos de recuento para profundizar el análisis.

Para indagar sobre la relación entre la accidentalidad y el crecimiento de la práctica del mototaxismo en el municipio de Popayán, se implementó un muestreo incidental o informal, a través de una encuesta anónima en el último semestre de 2019. Los individuos se eligieron de manera casual, sin ningún juicio previo. El instrumento de recolección estuvo dirigido a mototaxistas que laboran en Popayán, ya sea de manera ocasional o frecuente, y se aplicó a 306 personas.

Según Hernández y Carpio (2019), este tipo de muestreo se clasifica como no probabilístico, ya que no se tiene certeza que la muestra extraída sea representativa de la población. Es decir que no todos los mototaxistas de Popayán tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Por ello, las inferencias realizadas solo tienen validez estadística al interior del grupo de personas encuestadas, y por tanto las conclusiones del estudio deben tomarse con precaución.

El análisis se complementa con un modelo de conteo Poisson inflado de ceros, que permite establecer los determinantes del número de accidentes de mototaxistas en Popayán. Esto obedece a que el número de accidentes en los que se vieron involucrados los mototaxistas contienen una gran cantidad de ceros (74%), donde se supone que algunos provienen efectivamente de no haber tenido accidentes, y otros por temor de los encuestados a decir la verdad. Este modelo supone que el exceso de ceros se genera mediante un proceso independiente de los valores de conteo, por lo que se pueden modelar de forma independiente. El modelo consta de dos partes: un modelo de recuento de Poisson y un modelo logístico para predecir el exceso de ceros (Cameron & Trivedi, 2005). En general, el modelo que se muestra en la ecuación 1 tiene la siguiente estructura:

$$g(y; \mathbf{x}, \mathbf{z}) = \begin{cases} f(0; \mathbf{z}) + (1 - f(0; \mathbf{z})) h(0; \mathbf{x}) & \text{si } y = 0 \\ (1 - f(0; \mathbf{z})) h(y; \mathbf{x}) & \text{si } y > 0 \end{cases} \quad (1)$$

Donde  $g(\cdot)$  es la función de Poisson inflada de ceros,  $f(\cdot)$  es el modelo logit y  $h(\cdot)$  es función de densidad Poisson.

El vector de covariables dentro del modelo de Poisson ( $\mathbf{x}$ ) está dividido en tres conjuntos de variables explicativas. El background del mototaxista que incluye: el género (gen), la edad antes y después de los 45 años (edad45); esto ya que los accidentes de tránsito que involucran motos en Colombia, son generados por adultos menores de 45 años (Herazo-Beltrán et al., 2012). También se incluye el nivel de educación expresado en años (yedu) y la ocupación previa a ser mototaxista o la actual (ocupa). El segundo grupo contiene algunas características del hogar, como el estado civil (eciv) y el número de hijos (hijos). El tercer grupo incluye particularidades propias de dicha actividad, tales como: la experiencia en años de ser mototaxista (exp), los ingresos por semana (ing), la gravedad del accidente (grave), las afectaciones de salud (afsal) y el cilindraje de la moto (cil).

De otro lado, el modelo logístico contiene el vector de covariables ( $\mathbf{z}$ ) que genera el exceso de ceros. Se consideran como las razones de la inflación de ceros a la causa del accidente (causa), la ausencia de afiliación al sistema de salud (nosal), y la propiedad de la moto (propie), ya que si el accidente sufrido ha sido grave, el encuestado es proclive a no manifestarlo en la encuesta; pero si no tiene afiliación a salud y es el dueño de la motocicleta, ha tenido más precaución en la conducción de la motocicleta y por tanto no reporta ningún accidente. Para comparar resultados, se muestran también estimaciones bajo Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y Poisson, que no tienen en cuenta la inflación por ceros.

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1 Características socioeconómicas

El noventa y ocho por ciento de los mototaxistas se reconocen como hombres y el restante

2% como mujeres. En cuanto a la edad, el 80% de ellos tienen edades que oscilan entre 17 y 40 años. En este sentido, esta actividad es desempeñada en su mayoría por personas jóvenes que incluye menores de edad, que coincide con el rango de edades donde el desempleo en Popayán es más alto. Además, el 40% de los encuestados tiene educación media, otro 23% cuenta con educación secundaria y tan solo el 7% tiene estudios universitarios. Esto revela unos niveles de educación bajos, que coinciden con los perfiles de mototaxistas de otras ciudades (Castillo-Osorio, 2010; Herazo-Beltrán et al., 2012; Montoya, 2017; Vargas et al., 2018; Cerquera-Losada et al., 2019; Barragán-Sánchez et al., 2020).

En cuanto a las características del hogar, el 51% de los mototaxistas encuestados son solteros, pero más de la mitad son jefes de hogar. El 55% tiene un número de hijos que oscila entre 1 y 2, mientras que otro 31% no los tiene. En cuanto a la afiliación a salud, el 78% está cubierto por alguna entidad promotora de salud, aunque llama la atención que muy pocos se encuentran vinculados al Sisbén. Asimismo, la vivienda donde residen es alquilada para el 47% de ellos, mientras que otro 36% vive en casa propia. Los trabajos que tenían los mototaxistas antes de dedicarse a esta actividad, abarca desde obreros de construcción y vigilantes, pasando por comerciantes y estudiantes, hasta oficios varios. Un poco más del 74% tienen hasta 4 años de experiencia como mototaxistas, con un promedio de trabajo de 6 días a la semana, lo que les reporta un ingreso promedio de \$982,000, valor ligeramente superior a un salario mínimo de 2019.

Frente a la accidentalidad y sus consecuencias, el 74% de los encuestados no han sufrido accidentes de tránsito de ningún tipo; sin embargo, el restante 26% ha sufrido entre 1 y 7 accidentes. La causa, generalmente, radica en la imprudencia del otro conductor (66%). Las consecuencias más frecuentes de los accidentes, son lesiones superfluas y daños materiales (70%), las cuales son asumidas por el seguro obligatorio en el 43% de los casos, y por el otro conductor en un 18%.

La encuesta también revela que el 72% de los mototaxistas manifiesta tener afectaciones de

salud a causa de esta actividad, con molestias en la espalda, piel y ojos, debido a la postura en el vehículo y al clima de la ciudad. En cuanto al tipo de moto utilizada, se evidencia que casi la mitad (47%) las utilizan de un cilindraje estándar (100 cc) con cuatro tiempos, donde el 64% de ellas son de un modelo anterior a 2014. Además, en el 92% de los casos el vehículo es propiedad de quien lo conduce. En síntesis, el perfil del mototaxista en Popayán es en promedio un hombre de 33 años, cuya educación es media básica, jefe de hogar y padre de familia; además, percibe un poco más de un salario mínimo y muestra afecciones de salud a causa del mototaxismo. Vale la pena mencionar que este perfil es muy similar a los hallados en los estudios previos para otras regiones del país (Sánchez-Jabba, 2011; Burgos-Ortiz, 2016; Caro-Aguirre et al., 2018; Maza-Ávila et al., 2019).

### 3.2 Modelado de Poisson

En comparación con las otras modelaciones, el modelo Poisson que no tiene en cuenta la inflación por ceros (ver segunda columna de la Tabla 1), muestra variables no significativas, como la ocupación y los hijos; además, si bien los signos en términos comparativos son iguales con el modelo propuesto, los impactos difieren ostensiblemente. El test de Vuong (no mostrado en la tabla 1), que define la conveniencia de utilizar el modelo inflado sobre el Poisson, muestra un valor Z estimado de 3.34 y un p-valor igual a 0.0004. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se prefiere el modelo inflado por ceros, sobre el estándar Poisson. La modelación por MCO, revela un patrón similar al modelo Poisson, pero debe recordarse que la variable dependiente tiene la misma varianza para cada observación.

Tabla 1. Estimación modelos de Poisson inflado por ceros, Poisson y MCO.

	Poisson Inflado	Poisson	MCO
Principal			
Gen	0.720* (0.429)	1.163** (0.571)	0.371*** (0.133)
edad45	-0.461*** (0.181)	-0.601* (0.315)	-0.187** (0.083)
Edu	-0.447*** (0.151)	-0.508** (0.241)	-0.189** (0.092)
Ocupa	0.771** (0.387)	0.349 (0.758)	0.083 (0.226)
Eciv	-0.147 (0.220)	-0.372 (0.296)	-0.149** (0.069)
Hijos	-0.158* (0.095)	-0.175 (0.128)	-0.066 (0.042)
Exp	0.032* (0.017)	0.066** (0.027)	0.054*** (0.019)
Ing	0.000** (0.000)	0.000* (0.000)	0.000* (0.000)
Grave	0.314* (0.167)	1.663*** (0.212)	1.154*** (0.133)
Afsal	0.500** (0.208)	0.473* (0.244)	0.152* (0.083)
Cil	0.003*** (0.001)	0.007*** (0.001)	0.008*** (0.002)
Cons	-1.537*** (0.503)	-3.604*** (0.649)	-1.086*** (0.234)
Logit Cau	-26.380***		

	(0.298)
Propie	-0.144
	(0.820)
Nosal	-0.502
	(0.523)
Cons	1.846**
	(0.808)

Significancia: \*\*\* 1%, \*\*5%, \*10%

En general, el modelo Poisson inflado por ceros (ver columna 1 de la tabla 1), muestra significancia estadística en todas las variables explicativas, excepto para el estado civil (eciv); posiblemente porque muchos de los mototaxistas son jóvenes que si bien sostienen una relación afectiva, no están casados. Las variables correspondientes al background del mototaxista, revelan que el ser hombre incrementa el número de accidentes de tránsito, al igual que la ocupación previa o actual. No obstante, para los mototaxistas de 45 o más años se reducen los accidentes, al igual que para los de mayor nivel educativo.

Estos resultados sugieren que los hombres con ocupaciones inestables, son quienes siempre están implicados en los accidentes de tránsito; en contraste, la madurez y la mayor cualificación tienen el efecto contrario. Lo anterior es consistente con lo hallado para la ciudad de Sincelejo (Sánchez-Jabba, 2011), y también con lo encontrado en la ciudad de Ocaña (Barragán-Sánchez et al., 2020). En el caso de Popayán, se observan algunos encuestados con características atípicas, como: la presencia de mujeres mototaxistas, personas con educación técnica y/o pregrado, o afiliados a salud no subsidiada. Esto pone en evidencia que la situación económica de la ciudad no es la mejor, y segmentos de la población que usualmente no participan del mototaxismo, ahora lo hacen para procurarse algún ingreso extra o de subsistencia.

Sobre las variables del hogar, se encuentra que la tenencia de al menos un hijo por parte del mototaxista reduce el número de accidentes, lo cual podría sugerir que la res-

ponsabilidad familiar evita de alguna forma los siniestros. En cuanto al grupo de variables directamente relacionadas con la actividad desempeñada, como: la experiencia y la gravedad del accidente, sugieren una influencia positiva en el número de accidentes. Esto indica, posiblemente, que los conductores con más experiencia no tienen un proceso de aprendizaje sobre el cumplimiento de las normas de tránsito, no mejoran con los años, y los accidentes previos no les enseñan a prevenir estas situaciones.

Las afecciones de salud incrementan los accidentes como en cualquier otra actividad laboral, donde las enfermedades o dolencias afectan el desempeño de un trabajador. En efecto, problemas de piel, enfermedades respiratorias, problemas de columna, visión, y elevados niveles de estrés, son comunes en el gremio de los mototaxistas. Este resultado es similar al de las ciudades de Montería (Castillo-Osorio, 2010), y Cartagena (Maza-Ávila et al., 2019), con la diferencia de que en Popayán no se encontraron problemas de cáncer de piel, sino problemas de: manchas solares, bronceado, quemaduras y alergias. Esto probablemente por la diferencia de altitud sobre el nivel del mar, así como en el clima de las ciudades.

En cuanto a las motocicletas con cilindrajes estándar y el ingreso económico originado en esta actividad, se encuentran efectos positivos pero casi imperceptibles en los accidentes. En el estudio de Sánchez-Jabba (2011), las motos de bajo cilindraje cumplen otro papel, ya que elevan la probabilidad de ser mototaxista por los bajos costos de man-

tenimiento. Al parecer, las motos de menor calidad, que son de fácil adquisición en toda Colombia, son clave a la hora de explicar esta problemática. Esto sin tener en cuenta que hay personas que compran varias motos de segunda mano, y contratan conductores para lucrarse del mototaxismo.

En el modelo logístico, la única variable estadísticamente significativa es la causa del accidente. Como se esperaba, esta afecta de manera negativa la probabilidad que ocurran los siniestros, ya que no es la imprudencia del otro conductor la razón fundamental del suceso, sino la imprudencia del mototaxista.

A manera de reflexión, se puede plantear que en la ciudad de Popayán y posiblemente en la mayoría de las regiones en Colombia, el fenómeno del mototaxismo es un problema socioeconómico difícil de solucionar. Esto debido a que existe una situación que es mutuamente benéfica, tanto para los demandantes como para los oferentes, de este servicio de transporte. Para los demandantes: los tiempos de espera son mínimos debido a la alta oferta, los precios son similares a los bienes sustitutivos legales, y los tiempos de desplazamiento son reducidos (Fajardo-Hoyos & Gómez-Sánchez, 2015). Para los oferentes: es una actividad económica con un ingreso constante y que no paga impuestos, las distancias recorridas no son muy largas debido al tamaño de la ciudad, los costos de gasolina y mantenimiento de las motocicletas son bajos, no existen barreras a la entrada o a la salida. Esto último ya que se puede ser o dejar de ser mototaxista de un día para otro, porque los costos son nulos y no exige experiencia.

Según el Banco de la República (Sánchez-Jabba, 2011), el mototaxismo es resultado de una elección óptima del conductor, donde los beneficios derivados de esta alternativa laboral superan con creces los de otras actividades legales. No obstante, el mototaxismo debe verse como cualquier negocio que ofrece un servicio que es ilegal, pero que opera

como cualquier otro y que es más bien una combinación de muchos factores de oferta y de demanda, tales como: preferencias, precios cruzados e ingresos, que interactúan y se afectan mutuamente. En este sentido, son los gobiernos locales quienes deben intervenir para desincentivar la actividad o asegurar las normas mínimas, para que el mercado opere sin afectaciones a la sociedad.

#### 4. Conclusiones

Este documento tuvo por objetivo indagar los determinantes del número de accidentes relacionados con el mototaxismo, en la ciudad de Popayán. Los hallazgos indican que factores provenientes del background del mototaxista, las características del hogar y factores inherentes a esta ocupación informal, inciden en los niveles de accidentalidad.

Los resultados del modelo estocástico llevan a concluir que la accidentalidad del mototaxismo en Popayán, está más relacionada con los mototaxistas jóvenes, con bajos niveles de educación que tienen motos de alto cilindraje y que no tienen hijos, mientras que se reduce con los más longevos, con mayores niveles de cualificación, que tienen motos estándar y familia. Esto posiblemente esté relacionado con la baja aversión al riesgo que tienen las personas más jóvenes, en comparación con las mayores, a la hora de conducir una motocicleta (Segovia & López, 2007).

El perfil del mototaxista de Popayán coincide en alto grado con el hallado para otras ciudades colombianas. Se trata de un hombre, de aproximadamente 33 años, jefe de hogar, con bajos niveles de escolaridad y de ingresos, con empleos previos informales. Este perfil permite la libre entrada al mercado del mototaxismo, pero también impide la salida. En efecto, al ser un mercado informal, el ingreso es libre, no se requiere experiencia previa, niveles de estudio o currículo, tan solo tener una moto: prestada, alquilada o comprada, cuyos costos de mantenimiento

son muy bajos. En contraste, la salida de este mercado, a pesar de ser también libre, es difícil de conseguir, ya que otras alternativas laborales exigen un perfil mucho más alto, o porque simplemente estas alternativas son muy escasas o inexistentes en la ciudad.

Lo anterior permite recomendar, a corto plazo, formalizar esta actividad lo más pronto posible, con algunos incentivos como el cobro de impuestos mínimos. Esta política se debería acompañar con programas de educación vial, a través de cursos con carácter diferencial por franjas de edad, para evitar la accidentalidad en los mototaxistas más jóvenes. Otra alternativa es la de desincentivar el mototaxismo, con la puesta en marcha de un sistema de transporte más eficiente que el actual, para reorientar la demanda hacia un transporte mucho más seguro, evitando así las altas tasas de accidentalidad.

## Referencias

- Barragán-Sánchez, F., Alba-Maldonado, J., & Gelvez-Santiago, M. (2020). Análisis socioeconómico del Mototaxismo en Ocaña, Norte de Santander, Colombia. *Cultura, Educación y Sociedad*, 11 (2), 161-176. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.11.2.2020.10>
- Burgos-Ortiz, S. (2016). El mototaxismo: un medio de transporte urbano como alternativa económica en San Juan de Pasto. *Revista de Sociología*, 11-27. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/revsocio/article/view/3527>
- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K. (2005). *Microeconometrics: methods and applications*. Cambridge University Press.
- Caro-Aguirre, L., & Cotinchara-Soto, L. (2018.). *Caracterización del Perfil Socioeconómico del Gremio de los Mototaxistas del Municipio de San Martín de los Llanos*. Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1109>
- Castillo-Osorio, B. (2010). El mototaxismo ¿problema informal o un medio de generación de ingresos para resolver en parte el problema del desempleo en Montería?. *Económicas CUC*, 31 (1), 89-104.
- Cerquera-Losada, Ó. H., Orjuela-Yacue, C. F., & Ferrari, S. E. (2019). Mototaxismo y hurto a personas: evaluación de impacto a partir del modelo de diferencias en diferencias. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 27 (2), 33-50. <https://doi.org/10.18359/rfce.3788>
- De Rus, G., Campos, J., & Nombela, G. (2003). *Economía del Transporte*. Universidad de Las Palmas de Gran Bretaña. Antoni Bosch Editor.
- Fajardo-Hoyos, C. L., & Gómez-Sánchez, A. M. (2015). Análisis de la elección modal de transporte público y privado en la ciudad de Popayán. *Territorios*, (33), 157-190. <https://doi.org/10.12804/territ33.2015.07>
- García, I., & González, P. (2004). *Características y determinantes del mercado del servicio de mototaxis en la ciudad de Cartagena* (Trabajo de pregrado). Universidad de Cartagena, Colombia.
- García-García, H. I., Vera-Giraldo, C. Y., & Zuluaga-Ramírez, L. M. (2011). Características de los accidentes de tránsito con personas lesionadas atendidas en un hospital de tercer nivel de Medellín, 1999-2008. *Gerencia y Políticas de Salud*, 10 (21). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgsp10-21.catp>
- Gómez-Sánchez, A., Sarmiento-Castillo, J., & Fajardo-Hoyos, C. (2016). Análisis de la dinámica del mercado laboral en Popayán - Colombia. *Económicas CUC*, 37 (1), 137-178. <https://doi.org/10.17981/econcuc.37.1.2016.07>
- Herazo-Beltran, Y., Dominguez-Anaya, R., Olarte-Bustillo, S., & Quitian-Carvajalino, L. (2012). Discapacidad y mototaxismo en Cartagena, Colombia. *Revista Facultad Nacional De Salud Pública*, 29(4).
- Hernández, C. E., & Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*, 2 (1), 75-79. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>

- Marmolejo-Victoria, J. C., Henao-Osorio, O. A., & Gómez-Grajales, B. E. (2020). Multidimensionalidad De La Pobreza: Una Mirada Desde Los Trabajadores Informales. *IF Económicas, Administrativas Y Contables*, 1(1), 86-92. <http://scoif.com/revistas/index.php/economicas/article/view/73>
- Maza-Ávila, F., Fals-Galezo, M., Espinosa-Flórez, L., Safar-Cano, C., & Licona-Dáger, D. (2019). Percepciones del riesgo asociado a la práctica del mototaxismo en Cartagena, Colombia. *Economía y Región*, 13 (2), 57-81. <https://doi.org/10.32397/er.vol13.n2.2>
- Mejía-Alzate, M. A., Montoya-Mora, C., & Valencia-Ruiz, M. (2020). *Responsabilidad civil extracontractual del transporte ilegal del Mototaxismo en el Municipio de Cartago – Valle del Cauca durante el año 2018* (Trabajo de pregrado). Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/19948>
- Medina, M. (2019). *El mototaxismo sigue aumentando en Colombia*. Instituto de Estudios Urbanos IEU. Universidad Nacional de Colombia. <http://ieu.unal.edu.co/medios/noticias-del-ieu/item/el-mototaxismo-sigue-aumentando-en-colombia>
- Montoya, J. C., Delgado U, S. A., & Fuertes D, M. L. (2017). El mototaxismo en Palmira: ¿solución de transporte y de desempleo o problemática social?. *Documentos De Trabajo ECACEN*, (2). <https://doi.org/10.22490/ECACEN.1902>
- Murcia-Sánchez, M. P. (2014). *Costos económicos y sociales en los que incurre Bogotá por víctimas fatales a causa de un accidente de tránsito (2012-2013)*. Universidad de los Andes, Bogotá. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/16481?locale-attribute=en>
- Rizzi, L. (2005) Diseño de instrumentos económicos para la internalización de externalidades de accidentes de tránsito. *Cuadernos de Economía*, 42, 283-305. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-68212005012600004>
- Sánchez-Jabba, A. (2011). La economía del mototaxismo: el caso de Sincelejo. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional y Urbana*; No. 140. <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER-140.pdf>
- Segovia, A. O., & López, B. (2007). Factores explicativos de la accidentabilidad en jóvenes: Un análisis de la investigación. *Revista de Estudios de Juventud*, (79), 75-90.
- Vargas, L. F., Tróchez-Fajardo, K. J., & Tequin-Riascos, D. Y. (2018). Impacto económico, social y financiero que tiene el mototaxismo en la ciudad de Florencia Caquetá. *FACE: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 17 (2), 206-216. <https://doi.org/10.24054/01204211.v2.n2.2017.2955>
- Yáñez-Contreras, M., & Acevedo-González, K. (2013). Determinantes de la decisión de los mototaxistas en Cartagena (Colombia) de infringir la medida de pico y placa. *Revista Facultad De Ciencias Económicas*, 22 (1), 35-47. <https://doi.org/10.18359/rfce.638>