



<http://www.lapatria.com/actualidad/3000-bicitaxistas-frente-al-ministerio-de-transporte-48306>

---

---

---

# Analisis Socio Tecnico del Bicitaxismo en la Localidad de Kennedy, Bogota. Caso Estudio: UPZ 82 (Patio Bonito) y UPZ 83 (Las Margaritas)

---

---

---

Mellado William  
Morales Roy  
Garavito Sandra  
Mancipe Juan  
Mariño Milena  
Martínez Miguel  
Orozco Adriana

# Análisis Socio Técnico del Bicitaxismo en la Localidad de Kennedy, Bogotá. Caso Estudio: UPZ 82 (Patio Bonito) y UPZ 83 (Las Margaritas)

MELLADO Willian  
Universidad La Gran Colombia – Bogotá  
Willian.mellado@ugc.edu.co

MORALES Roy  
Universidad La Gran Colombia – Bogotá  
Roy.morales@ugc.edu.co

GARAVITO Sandra  
Universidad La Gran Colombia – Bogotá  
Sandra.garavito.ing@gmail.com

MANCIPE Juan  
Universidad La Gran Colombia – Bogotá  
Gg44jm@hotmail.com

MARIÑO Milena  
Universidad La Gran Colombia – Bogotá Anamile-9010@hotmail.com

MARTINEZ Miguel  
Universidad La Gran Colombia – Bogotá Miguelmarse@gmail.com

OROZCO Adriana  
Universidad La Gran Colombia – Bogotá Adrianaorozcodiaz@yahoo.com

*Resumen: Desde finales de la década del noventa, el bicitaxismo se instauró como un nuevo actor del paisaje urbano y como una alternativa de transporte sostenible para Bogotá. Operando desde la informalidad, este sistema ha suplido las necesidades de transporte de cierto grupo de ciudadanos —principalmente en zonas residenciales de diversos sectores de la ciudad—, generadas por la ausencia o ineficiencia del sistema de transporte público. Los estudios realizados hasta el momento sobre el bicitaxismo no han permitido comprender, al menos desde el punto de vista de la movilidad, la complejidad de este sistema y sus potencialidades de cara a su inclusión en el Sistema Integrado de Transporte Público. En este orden de ideas, el presente artículo muestra los resultados de afectación a la movilidad en vías secundarias, construidos a partir del estudio de las variables macroscópicas del tránsito, así como una caracterización del origen y el destino de los viajes generados en las Unidades de Planeación Zonal (UPZ) de Patio Bonito y Las Margaritas, en la localidad de Kennedy, Bogotá.*

*Palabras clave: bicitaxismo, movilidad, vías secundarias, estudio de origen/destino.*

Abstract: Since the late nineties, the pedicabs service was introduced as a new actor in the urban landscape and as an alternative sustainable transport for Bogotá D.C. (Colombia). Operating from informality, this system has supplied the transportation needs of citizens, which have been generated because of the lack or inefficiency of the public transportation system mainly in residential areas from several places around the city. However, the studies held so far on this transport mode, have not led to an understanding, at least from the mobility point of view, about of the complexity of this system and its potential to be included in the Integrated System Public Transport. In this vein, this paper shows the results according to the consequences over the mobility on secondary roads taking into account a study related to the macroscopic variables of traffic, as well as a characterization of origin/destination survey of the trips generated in both Zonal Planning Units (UPZ) known as Patio Bonito and Las Margaritas in Kennedy (Bogotá D.C.).

Keywords: pedicab service, transportation mobility, secondary road, origin/destination

## 1. Introducción

El bicitaxismo es un modo de transporte no motorizado que presta el servicio con vehículos de tres ruedas, conocidos como *bicitaxis* o *tricimóviles*, con capacidad de trasladar dos pasajeros. Funciona a partir del esfuerzo físico del conductor (tracción humana), aunque en ocasiones pueden disponer de motores eléctricos o a gasolina (Consejo de Bogotá, 2007). Actualmente, el bicitaxismo se ha configurado como un elemento común del paisaje urbano de la ciudad: se puede encontrar circulando por vías secundarias, ciclorrutas y bicicarriles de la ciudad. A pesar de que la operación de este tipo de transporte no está aún reglamentada por las autoridades de tránsito, la ciudadanía ha validado socialmente la importancia del servicio de transporte prestado por el bicitaxismo, y su uso cada día se incrementa.

Según el censo adelantado por la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM, 2011), en la capital colombiana se ocupan 3054 personas como bicitaxistas y existen 3477 tricimóviles utilizados en dicha labor. La localidad 8 (Kennedy), ubicada en el suroccidente de la ciudad, concentra la mayor población de bicitaxistas, con un total de 1570 conductores (51,4%), de los cuales 1443 son hombres y 127 son mujeres. Otro estudio adelantado por la misma entidad señala que diariamente en Kennedy se movilizan por este medio de transporte 13.131 usuarios, usualmente en trayectos cortos que alimentan puntos atrayentes del sistema de transporte público masivo Transmilenio (SDM, 2013).

En este sentido, el bicitaxismo se ha configurado en un fenómeno complejo, y ello ha promovido su investigación desde diversos campos y perspectivas. Por ejemplo, Ramírez (2010) señala:

Resulta favorable la inclusión del bicitaxismo como medio alternativo para la movilización eficiente de la ciudadanía en trayectos cortos, y que su reglamentación en el escenario local podría contribuir a la “solución de diversas problemáticas que subyacen al ordenamiento territorial, la movilidad y las necesidades sociales propias del contexto.

Por otra parte, Arteaga *et al.* (2011) encontraron que el bicitaxismo “aprovecha la aglomeración de usuarios en las estaciones intermedias y finales del sistema [Transmilenio] para ofrecer el servicio de transporte complementario en un radio de acción que no supera los dos (2) kilómetros desde la estación de origen”. Esta investigación permite además conocer algunos aspectos relacionados con la lógica de organización interna, así como de la operación del servicio. Por ejemplo, asegura que los bicitaxistas se agremian comúnmente en cooperativas y asociaciones, las cuales dictan normas básicas de atención al usuario, establecen tarifas del servicio, así como lineamientos de seguridad dirigidos al conductor (uso de casco y chaleco reflectivo) y respeto por las normas de tránsito y los otros usuarios de la vía.

Finalmente, Ojeda (2013), considerando un escenario futuro de inclusión del bicitaxismo en el Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá,

propuso una guía para la implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) de bicitaxis, cuya finalidad es brindar una herramienta para la planificación y toma de decisiones frente a este modo de transporte, que propenda a mejorar la “movilidad de los ciudadanos por medio de un transporte económico, ecológico y organizado”.

Estos estudios, si bien han permitido conocer la dinámica compleja y multifactorial que caracteriza al bicitaxismo, no permiten comprender este modo alternativo de transporte desde el punto de vista técnico de la movilidad, es decir, analizar su operación actual y proyección futura, racional y planificada en la ciudad. Desde este ámbito, es notorio el trabajo que adelantó Mercado (2012), que realizó un diagnóstico de la operación actual del servicio bicitaxi en la localidad de Kennedy, a fin de evaluar la factibilidad técnica, financiera y las condiciones necesarias para la operación del bicitaxi como servicio de transporte público, a partir de las expectativas de los diferentes actores involucrados.

El mismo autor presenta los fundamentos teóricos para la incorporación o planeación de un nuevo servicio de transporte público de cortas distancias, como es el servicio de bicitaxi, en equipos no automotores para Bogotá; fundamentos enmarcados en las políticas del Sistema Integrado de Transporte Público.

## 2. Estudio de Origen Destino

Metodología para la captación de información de origen-destino del bicitaxismo: Dadas las condiciones de informalidad del servicio de bicitaxismo, al momento de abordar un estudio de origen-destino de este modo transporte no se cuenta con una metodología formalmente establecida en la reglamentación de transporte en los ámbitos nacional o distrital. En este sentido, se adoptó, a partir del Manual para estudios de origen y destino de transporte de pasajeros, del Ministerio de Transporte (2011), el método de cuestionario en terminales de transporte público y se diseñó una encuesta dirigida a usuarios y conductores del bicitaxi, que se aplicó en dos centros generadores de viajes de este sistema, ubicados sobre el corredor de la Av. Ciudad de Cali y en las UPZ 82 (Patio Bonito) y 83 (Las Margaritas).

La encuesta, aplicada tanto para usuarios como para conductores de bicitaxi, abarca tres bloques de preguntas que permiten recolectar información sociodemográfica (edad, sexo, ocupación, nivel socioeconómico), información sobre origen y destino propiamente dicha (punto de abordaje del servicio, destino, frecuencia de uso del servicio, motivo de viaje) y percepciones sobre la calidad del servicio (tiempos de espera, tiempo de recorrido, tarifa). La metodología diseñada en este estudio comprendió las siguientes fases:

*Primera fase: diseño y validación del instrumento.* Delimitación de la zona, diseño del instrumento de captación de información (encuestas), validación del instrumento (prueba piloto y juicio de expertos).

*Segunda fase: trabajo de campo.* Capacitación de encuestadores, aplicación de encuestas a operadores y usuarios.

*Tercera fase: sistematización y análisis de la información.* Digitalización de la información, procesamiento y análisis de la base de datos.

## 3. Población y Muestra

Localizada en el suroccidente de Bogotá, la localidad de Kennedy (figura 1), según información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), a 2011 contaba con 1.019.949 habitantes, registrando para las UPZ 82 (Patio Bonito) y UPZ 83 (Las Margaritas) 180.338 y 15.960 habitantes, respectivamente, lo que representa un 19,2% de la población total de la localidad (SDP, 2011).

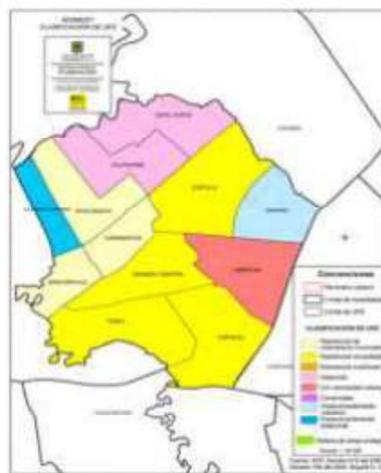


Figura 1: Localidad de Kennedy y clasificación de las Unidades de Planeación Zonal (UPZ)  
Fuente: Secretaría Distrital de Planeación (2011).

Teniendo como base esta información, se calculó, a partir de la ecuación (1), un tamaño muestral estadísticamente representativo de 384 pasajeros, y las encuestas se aplicaron en centros atrayentes de viajes del servicio de bicitaxis, a través de un muestreo aleatorio simple:

$$n = \frac{N * \sigma^2 * Z^2}{(N - 1) * e^2 + (\sigma^2 * Z^2)} \quad (1)$$

En la ecuación (1), N es el tamaño de la población,  $\sigma$  es la desviación estándar, Z es el nivel de confianza (95%) y e es el error muestral (5%). Por otra parte, para definir el tamaño muestral de conductores de bicitaxis, se tomó a 1570 como valor de referencia poblacional. Este dato es derivado del censo realizado por la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM, 2013), y siguiendo la ecuación (1), arroja un tamaño muestral de 231 encuestas.

Encuesta dirigida a usuarios: En la figura 2 se delimita la zona de estudio que comprende el tramo del corredor de la Av. Ciudad de Cali, entre la estación de Transmilenio Patio Bonito y el portal de Transmilenio de Las Américas, en las UPZ 82 y 83, que comprenden una distancia total aproximada de 0,85 km. En el mapa se detallan también los centros atrayentes de viajes en los que se efectuó la aplicación de encuestas a pasajeros y conductores del servicio de bicitaxis en la localidad (portal de Transmilenio de Las Américas y centro comercial Milenio Plaza, calle 42A sur).

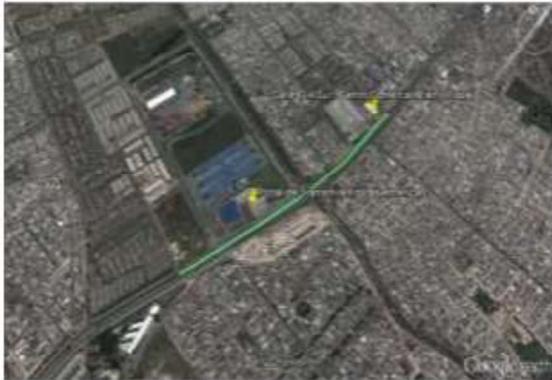


Figura 2: Corredor de la avenida Ciudad de Cali sobre las UPZ 82 y 83, localidad de Kennedy  
Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

#### 4. Caracterización de las Variables Sociodemográficas

La encuesta aplicada contemplaba la medición de cuatro variables: edad, sexo, nivel socioeconómico y ocupación. Para realizar la caracterización sociodemográfica de los usuarios del bicitaxismo en la localidad de Kennedy (UPZ 82: Patio Bonito, y UPZ 83: Las Margaritas). Así, en la figura 3 se muestra que el bicitaxismo cubre un espectro amplio de usuarios, indistintamente de la edad, y solo presenta restricciones en usuarios de la tercera edad, que hacen uso de este servicio de transporte tan solo en un 2%.

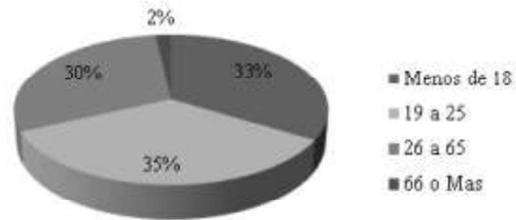


Figura 3: Edad promedio de los usuarios del servicio de bicitaxismo

Fuente: Autores.

Lo anterior es congruente con los resultados encontrados para la ocupación de los usuarios, que, como se indica en la figura 4, se encuentran en edad productiva y escolar.

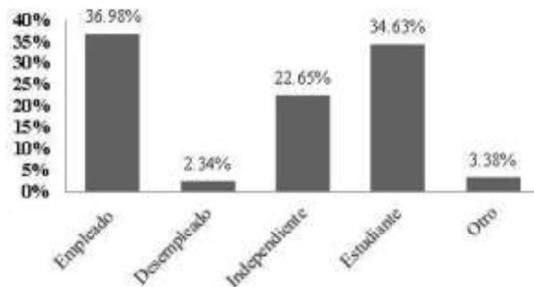


Figura 4: Principales Actividades de los usuarios del bicitaxismo

Fuente: Autores.

Ahora bien, respecto al nivel socioeconómico de los usuarios del bicitaxismo en el sector de estudio (figura 5), puede apreciarse que casi en su totalidad pertenecen al segundo nivel socioeconómico, lo que conuerda con los datos de la Secretaría Distrital de Planeación (2011). Interesante es ver en este punto que, a pesar de que el grueso de usuarios pertenece a estratos socioeconómicos “bajos”, no se escatima en asumir un sobrecosto para suplir las necesidades de

transporte. Ahora bien, como se mostraba en las figuras 3 y 4, se trata de una población joven en edad productiva y escolar, la que en su mayor parte hace uso del servicio de los bicitaxis en la zona de estudio; en consecuencia, es posible asumir como hipótesis que se tiene una demanda no suplida de transporte público en el sector y que el bicitaxismo ha entrado a satisfacer dichas deficiencias.

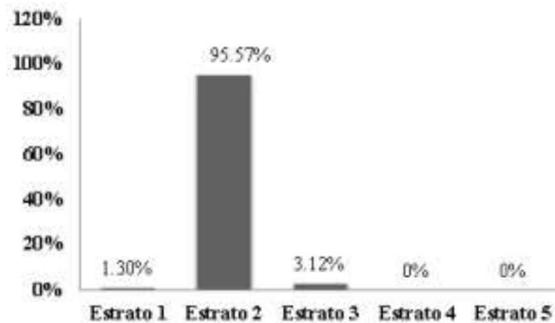


Figura 5: Nivel Socioeconómico de los usuarios del bicitaxismo

Fuente: Autores.

**Origen y destino de viajes en bicitaxi:** La generación de la matriz de origen y destino no solo contemplaba la identificación de las rutas principales que cubren el servicio de bicitaxis en el sector de las UPZ Patio Bonito y Las Margaritas, sino también tipificar los motivos principales de viaje y la frecuencia de uso del servicio. En este sentido, la figura 6 se muestra que los principales motivos del viaje son las actividades laborales (33,33%) y estudio (31,77%); información que, como es lógico, concuerda con los resultados previamente mostrados en la figura 4.

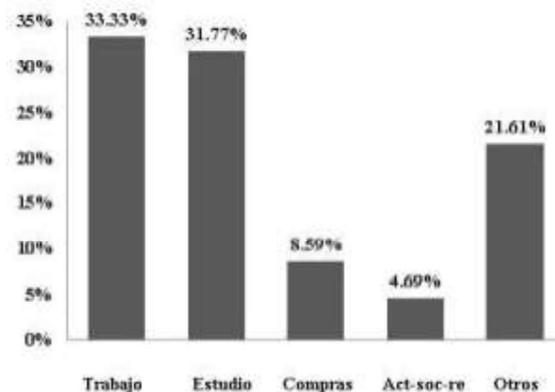


Figura 6: Principales motivos de viaje en el servicio de bicitaxis

Fuente: Autores.

Es importante destacar que, con respecto a los motivos de uso, la mayor parte de los encuestados (59,11%) aducen al ahorro de tiempo como uno de los factores que determinan el uso del bicitaxismo, y no menos relevante, con un 25,26%, lo es la seguridad, no relacionada con las condiciones de operación del bicitaxi, sino más bien con las problemáticas de delincuencia que se viven en el sector (figura 7). No sorprende, por ejemplo, como se mostraba en la figura 4, que muchos usuarios del servicio de bicitaxi en el sector sean escolares, lo que permite pensar que el movilizarse en este modo de transporte brinda mayor confianza a la ciudadanía de no ser víctima de actos delincuenciales, sobre todo con los menores de edad y personas jóvenes.

Interesante es analizar que, a pesar de lo expuesto en la figura 5, los usuarios no señalan como motivación principal para hacer uso del bicitaxismo la ausencia de transporte público en el sector; es decir, se puede esperar, cómo efectivamente se verá más adelante, que la eficiencia de este modo alternativo de transporte resulta atractivo para los habitantes del sector, a pesar del sobre costo que ello genera para el usuario, lo que lleva a pensar en las potencialidad y los beneficios que el bicitaxismo, si fuese reglamentado, traería a la ciudadanía bogotana.

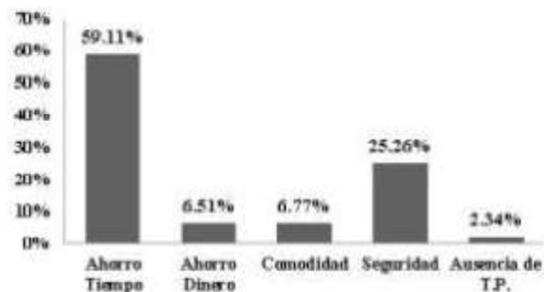


Figura 7: Motivaciones para usar el bicitaxismo

Fuente: Autores.

En relación con la frecuencia de uso del servicio, se encontró que el 94% de los usuarios encuestados hacen uso del servicio entre semana, y un 6% lo hacen los fines de semana. Asimismo, se encontró que el uso del bicitaxi en el sector de estudio está ampliamente naturalizado, pues la mayor frecuencia de uso (47,13%) se ubica en el rango de 6 a 10 veces en la semana, seguido por un 34,37%, que lo hace de 3 a 5 veces en la semana, como se muestra en la figura 8.

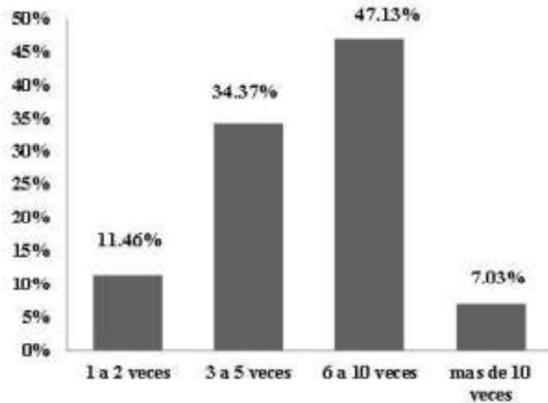


Figura 8: Frecuencia de uso del servicio de bicitaxis  
Fuente: Autores.

Finalmente, y con base en los puntos de origen y destino señalados por los usuarios del bicitaxismo, se determinaron los centros atrayentes, así como los principales puntos de destino en el sector (figura 9).

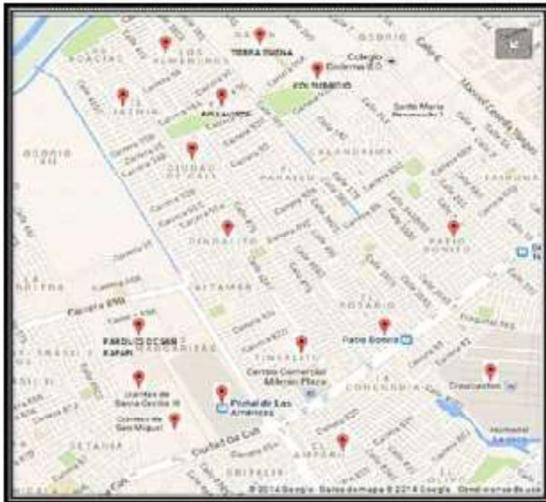


Figura 9: Principales puntos de origen y destino en el sector de las UPZ Patio Bonito y las Margaritas  
Fuente: Autores.

Estos puntos principales de origen y destino de los viajes del bicitaxismo en el sector concuerdan y amplían los hallazgos de Mercado (2012), quien caracterizó en su investigación las principales rutas por las que circulan los bicitaxis en el sector (figura 10).

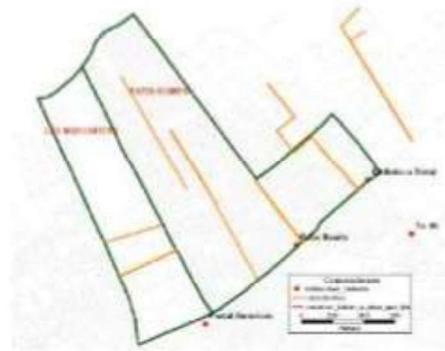


Figura 10: Recorrido en las UPZ Patio Bonito y las Margaritas  
Fuente: Autores.

**Percepciones de usuarios sobre la calidad del servicio:**

En relación con la calidad del servicio, el estudio contempló las siguientes variables: tiempo de espera, tiempo de viaje y tarifa. Frente a la primera variable, como se ve en la figura 11, la mayor parte de la muestra (92%) señala que los tiempos de espera del servicio de bicitaxis es de alrededor del 1 a 2 minutos, lo que muestra la suficiencia en la oferta del servicio en el sector.

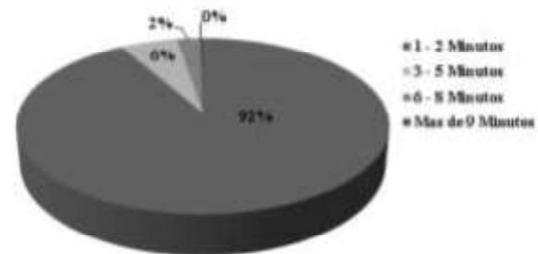


Figura 11: Tiempo de espera del servicio de bicitaxis  
Fuente: Autores.

Por otra parte, los tiempos de viaje, según muestran los resultados de la encuesta (figura 12), permiten comprender que el promedio de duración es de alrededor de 6 y 9 minutos. Además, teniendo en cuenta la velocidad promedio de operación de los bicitaxis, ello conlleva estimar viajes en un promedio de recorrido de 2,1 km, lo que representa un ahorro considerable de tiempo si se considera el tiempo que tardaría ese mismo recorrido a pie. No sorprende por ello el resultado que con anterioridad se mostró en la figura 6, relacionado con las motivaciones de uso del bicitaxismo.

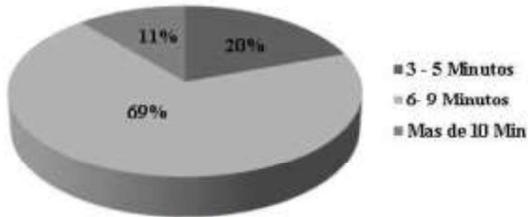


Figura 12: Tiempo de viaje del servicio de bicitaxis  
Fuente: Autores.

A partir de la percepción de la duración del recorrido de los usuarios entrevistados del bicitaxismo, se observa que buena parte de la población lo utiliza en trayectos cortos de menos de 10 minutos. Dicho desplazamiento suele darse por ser un medio de interconexión (intercambio modal) entre el sitio de residencia y las estaciones o paraderos de medios masivos de transporte que les acercan al trabajo (laboral), al estudio (formativo) y a otros destinos (acceso a los equipamientos de salud, comerciales, recreación, familiares o amigos), o viceversa.

También se observan desplazamientos cortos de poca duración dentro del espacio local, que normalmente suelen estar relacionados con el transporte de niños a jardines y escuelas, así como actividades de tipo doméstico, comercial o recreativo, como es la visita a centros comerciales del sector.

Frente a las tarifas, se encontró que la mayor parte de los viajes realizados (61%) oscilan en una tarifa promedio de \$500 a 1000, y en un 31% de los viajes con tarifas de \$1000 a \$2000. Vale destacar que, según la correlación de la matriz de origen-destino, los primeros viajes corresponden a distancias menores a 1 km, y en el segundo caso, a viajes de entre 1 y 2 km de distancia. Viajes con distancias superiores corresponden al 8% de las tarifas superiores a los \$2000, como se muestra en la figura 13.

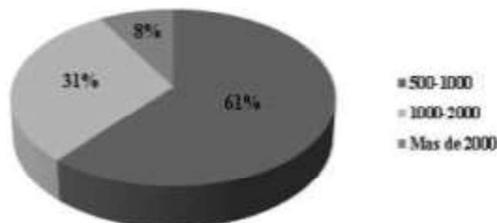


Figura 11: Tarifas del servicio de bicitaxis  
Fuente: Autores.

En resumen, y como se evidencia en la figura 14, los usuarios del servicio de bicitaxismo en el corredor de

la Av. Ciudad de Cali, localidad de Kennedy, en los casos de las Patio Bonito y Las Margaritas, encuentran ampliamente satisfechas sus demandas de movilidad con el servicio de este modo alternativo de transporte.

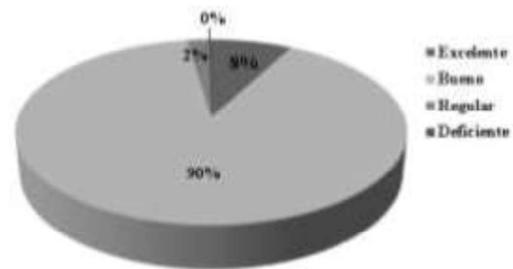


Figura 14: Percepción general del bicitaxismo por usuarios  
Fuente: Autores.

En las encuestas de percepción aplicadas a los usuarios del servicio de bicitaxi se observa que este servicio es considerado por la gran mayoría como bueno (90%), porque cumple con las expectativas esperadas en cuanto a la disminución de tiempo de espera, tiempo de desplazamientos, comodidad, costo y atención de los operadores. Esto lo confirma como medio de transporte público alternativo con potencialidad de satisfacer las necesidades de desplazamiento en trayectos cortos y de baja pendiente. Este sistema de transporte público alternativo ha suplido las necesidades de interconexión no satisfechas por organizaciones estructuradas del servicio en Bogotá, como el Sistema Integrado del Transporte Público (SITP), el transporte masivo Transmilenio y otras empresas de transporte público formalizadas.

Si bien este intercambio modal, como ya se ha dicho previamente, traslada a los usuarios del bicitaxi un aumento del precio generado por movilización, al trasladarse de su origen al destino, también es cierto que les permite resolver la mayor parte de su modo de desplazamiento sin la necesidad de poseer un vehículo propio. Es importante anotar que para las poblaciones urbanas, de nivel socioeconómico 1 y 2, estos costos de transportes muchas veces significan una reducción o restricción de sus posibilidades y acceso de desplazamientos en estos medios de transporte en forma regular, por absoluta imposibilidad de pagar la tarifa establecida para estos recorridos cortos.

Los escasos recursos que ingresan en la economía de estos hogares deben destinarse a cubrir sus necesidades primarias y a minimizar los

transbordos, con el objetivo de reducir los costos destinados a transporte. Por ello, tomar este servicio queda relegado, muchas veces, para casos de suma urgencia; además se obliga a una gran mayoría de la población a realizar estos desplazamientos a pie total o parcialmente, en alguna de las etapas del desplazamiento, lo que se traduce en tiempos mayores en este ejercicio para aquellos con escasos ingresos.

Encuesta a conductores de bicitaxis: Dentro de la caracterización de los operadores de los vehículos de bicitaxi o tricimóvil que prestan el servicio se observó que operan en organizaciones bajo la figura de cooperativas y asociaciones que vinculan personas de todo género (figura 16), nivel de escolaridad (66,66% secundaria, 33,33% primaria) y en cualquier edad productiva (figura 15). También alberga población en situación de discapacidad física o con edades que han superado la oferta del mercado laboral de la ciudad. Este medio de transporte ha generado una economía informal que no solo ha beneficiado al gremio, sino que ha permitido articular y beneficiar, entre otros, al sector de los talleres de manufactura y mantenimiento de bicicletas.

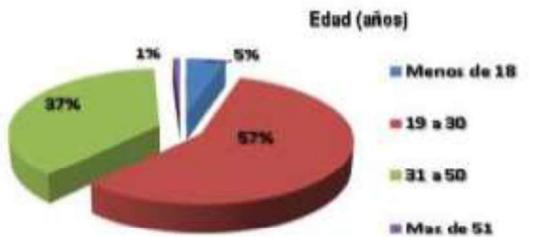


Figura 15: Edad de los operadores de bicitaxis  
Fuente: Autores.

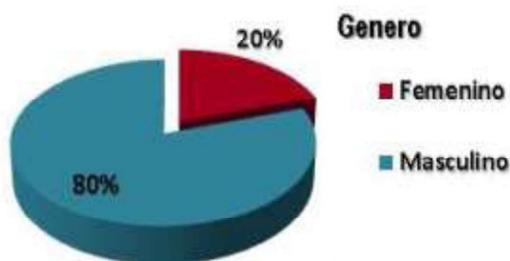


Figura 16: Genero de los operadores de bicitaxis  
Fuente: Autores.

Se encontró que la gran mayoría de los operadores de los bicitaxis cuenta con cobertura de salud subsidiada a través del Sisbén, pero carece de afiliación a la aseguradora de riesgos profesionales (ARP), que cubren cualquier atención médica, incapacidad laboral o pensión por invalidez por ocasión o consecuencia del trabajo. Solo una minoría cuenta con plan obligatorio de salud (EPS) y afiliación a ARP (figura 17).

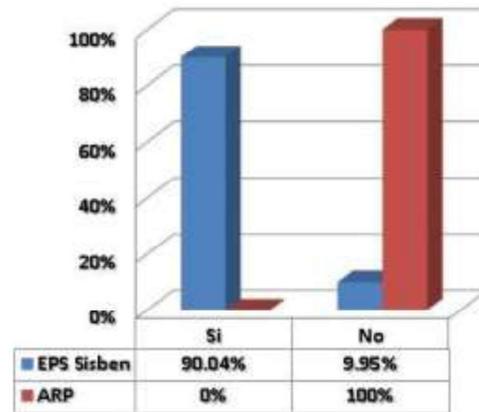


Figura 17: Vinculación a los servicios de seguridad social de los operadores del servicio  
Fuente: Autores.

**Afectación a la movilidad por bicitaxis en vías secundarias:** A partir del análisis del flujo vehicular, se concluyó que la presencia de bicitaxis en las vías secundarias objeto de estudio genera afectación a la movilidad, en el entendido de la disminución de la velocidad a flujo libre de los vehículos particulares, en consecuencia de la velocidad promedio de operación de estos vehículos no motorizados, que se determinó en 15 km/h, e igual al encontrado por Mercado (2012). Según las dimensiones y el diseño geométrico de las vías, se ha determinado que estas no son aptas ni están diseñadas para el tránsito de bicitaxis, incluido con los medios de transporte convencionales (figura 18).

Es importante resaltar que a diferencia de lo que Mercado (2012) caracterizó en su momento como una sola hora de máxima demanda en el servicio de bicitaxismo, en la presente investigación se evidencia que en la actualidad en Patio Bonito y Las Margaritas existen tres horas pico situadas en las franjas horarias de 6:30 a. m. a 7:30 a. m.; de 12:30 p. m. a 1:30 p. m., y de 3:30 p. m. a 5:30 p. m.

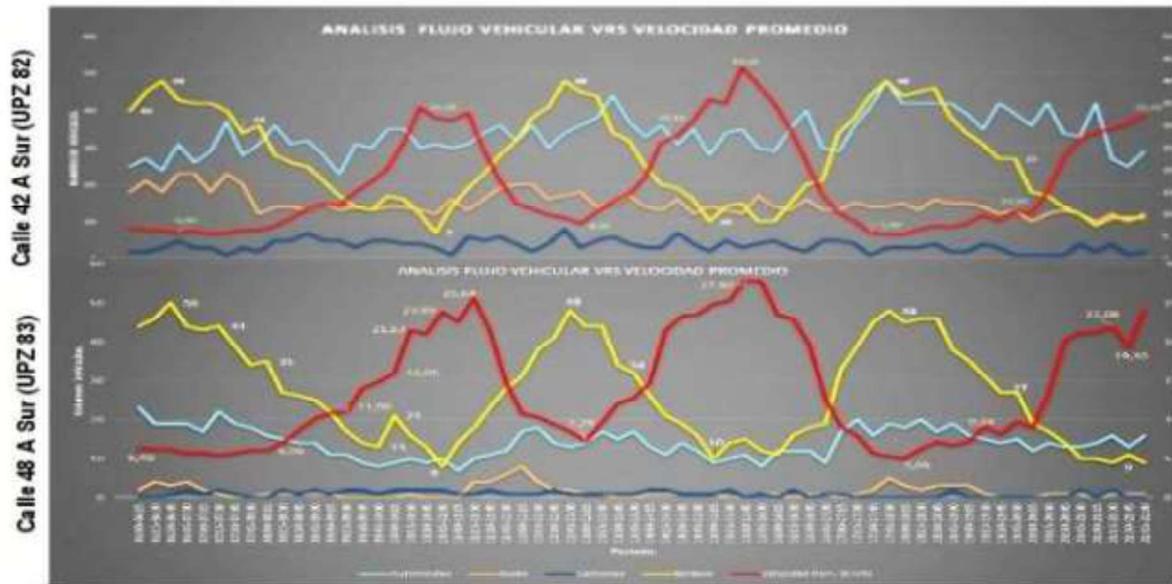


Figura 18: Flujo vehicular, velocidad promedio de operación  
Fuente: Autores.

Es de anotar que la determinación del nivel de servicio con los métodos convencionales para las vías urbanas, que incluye el bicitaxi y automotores, no resulta confiable, debido a que no se han adelantado investigaciones que caractericen el comportamiento de movilidad de este vehículo dentro del tránsito, y poder contemplar factores correctivos dentro de los métodos de cálculo según su tipo, que permita adaptarlos y correlacionarlos con su equivalente en vehículos ligeros y su afectación en el flujo. Según lo anterior, no hay coherencia entre los resultados que se obtienen con los modelos matemáticos o metodologías convencionales aplicados a vías que no tienen este tipo de vehículos en su flujo y las condiciones operativas existentes actualmente en la vía. Por esta razón, se recomienda adelantar futuras investigaciones con modelos matemáticos que caractericen este tipo de vehículos y que permitan determinar los niveles de servicio y las capacidades de una vía que contemple en su flujo vehicular el bicitaxi.

Las vías vehiculares objeto de estudio se encuentran en un nivel de servicio E, según el Manual HCM 2000, lo que se traduce en que la circulación por estas vías se ve gravemente impactada en condiciones críticas, y se concluye que la presencia de bicitaxis tiene incidencia directa en el funcionamiento óptimo y el flujo vehicular.

En las inspecciones directas sobre las vías que fueron objeto de estudio, por donde operan este medio de transporte, se observa que las estructuras físicas de las vías se encuentran en condiciones óptimas y que el peso de los bicitaxis no inciden en el deterioro de la malla vial, sobre todo de las vías secundarias, por donde normalmente operan, ubicadas en el interior de los barrios y que permanecen en mal estado por el paso de vehículos de mayor peso para las que fueron diseñadas y construidas.

## 5. Conclusiones

Se reitera con esta investigación que el bicitaxismo, como medio de transporte alternativo, complementa los sistemas masivos de transporte público de la ciudad y ha contribuido a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, que de manera cada vez más frecuente pierde su tiempo esperando servicios de transporte formalizados, pero ineficientes o inexistentes.

Desde el punto de vista económico, esta es una alternativa viable para mejorar la movilidad, siempre y cuando se respeten los requisitos establecidos en las normas vigentes, como la NTC 5286. Desde el punto de vista social, este medio de transporte alternativo se constituye en otra posibilidad para la generación de empleo y valor

agregado en los territorios, lo que incide favorablemente en el desarrollo local y en el bienestar de la comunidad. Desde el punto de vista ambiental, el bicitaxi o tricimóvil y vehículos similares, accionados con tracción humana, reducen indiscutiblemente la emisión de gases de efecto invernadero y otras sustancias nocivas para el medioambiente y la salud humana.

Si bien la investigación encontró que existe afectación a la movilidad generada por los bicitaxis, se pone en consideración de la autoridad de tránsito el generar espacios segregados exclusivos, con implementación de tricicarriles, para la circulación del transporte público de bicitaxi. Los argumentos expuestos deben ser los que alimenten la imperiosa necesidad de buscar el marco jurídico y económico para la formalización, reglamentación e integración futura del bicitaxismo al Sistema Integrado de Transporte Público (SITP).

pasajeros y mixto en áreas municipales, distritales y metropolitanas. Bogotá: Autor.

- Ramírez, J. (2010). Análisis jurídico y social del “bici-taxi” como servicio de transporte público en el Distrito de Bogotá durante el 2009-2010. Recuperado de <http://goo.gl/RxRaUz>
- Secretaría Distrital de Movilidad (2011). Inventario y diagnóstico de la ilegalidad en el transporte público de pasajeros en Bogotá D.C. Bogotá: Autor.
- Secretaría Distrital de Movilidad (2013). Censo de la población que trabaja prestando el servicio informal de transporte a la comunidad como bicitaxista” y el inventario de cada uno de los vehículos que operan (bicitaxi) en la ciudad de Bogotá D.C. Bogotá: Autor
- Secretaría Distrital de Planeación (2011). Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos año 2011. Localidad 8, Kennedy. Bogotá: Autor.

## 6. Agradecimientos

Los autores de este trabajo agradecen a la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad La Gran Colombia, por el tiempo destinado para el desarrollo de la investigación.

## 7. Referencias

- Arteaga, I., Roa, F., Pedraza, L. y Villalba, M. (2011). Bicitaxis en Bogotá. Recuperado <http://goo.gl/4yBTGb>
- Concejo de Bogotá (2007). Proyecto de Acuerdo 143 de 2007, por el cual se dictan disposiciones relativas a la actividad de los tricimóviles con respecto al tránsito dentro del Distrito capital. Bogotá: Autor.
- Ojeda, C. (2013). Metodología para la implementación de un SIG de bicitaxis en Bogotá (tesis de maestría). Quito: Universidad San Francisco de Quito. Recuperado de <http://goo.gl/fX8R4y>
- Mercado, C. (2012). Viabilidad técnica y financiera de la utilización del bicitaxi como medio de transporte público en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá D.C. (tesis de maestría). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Ministerio de Transporte (2011). Manual para estudios de origen y destino de transporte de