

**BICITAXISMO: TRANSPORTE
ALTERNATIVO COMO PROPUESTA
PARA SU ARTICULACIÓN AL
SISTEMA DE TRANSPORTE
PÚBLICO DE BOGOTÁ**

**BICITAXISMO: ALTERNATIVE
TRANSPORT LIKE PROPOSAL
FOR ITS JOINT TO THE
SYSTEM OF PUBLIC
TRANSPORT OF BOGOTA**

**BICITAXISMO: TRANSPORTE
ALTERNATIVO COMO
PROPOSTA PARA A SUA
ARTICULAÇÃO AO
SISTEMA DE
TRANSPORTE
PÚBLICO DE BOGOTÁ**

***Willian Germán Mellado Aranzales,
Roy W. Morales Pérez**

Universidad La Gran Colombia,
Bogotá, Colombia,
willian.mellado@ugc.edu.co

Universidad La Gran Colombia,
Bogotá, Colombia,
roy.morales@ugc.edu.co

Fecha de recepción: 10 de julio 2017
Fecha de aprobación: 22 de junio 2018



Resumen

El bicitaxismo como medio de transporte alternativo no motorizado, opera en Bogotá (Colombia) desde la informalidad. Sin embargo, ha sido ampliamente avalado por la ciudadanía y cada vez se extiende a zonas residenciales de diversos sectores de la capital para responder a demandas de transporte no satisfechas por otros modos formalizados de transporte público colectivo. En este sentido, el presente artículo expone los resultados de una investigación de caso adelantada sobre el bicitaxismo en la localidad de Kennedy, sector que concentra el mayor número de bici-taxis y operadores en la ciudad, con apoyo del Semillero de Investigación VITRA de la Universidad La Gran Colombia. Se analiza si en la zona de estudio en mención, se ofrecen condiciones seguras de operación a pasajeros, operadores y demás actores viales del bicitaxismo. Se identifican las afectaciones a la movilidad y a las condiciones de seguridad vial, derivados de la implementación de este servicio. Otro tipo de afectaciones analizadas, corresponde a la infraestructura de vías secundarias, ciclo-rutas y bici-carriles. A través del estudio, se busca posibilitar escenarios de discusión, en los cuales se rebate la idea que el bicitaxismo es una competencia para otros modos de transporte. Con ello, se espera hacer posible la formalización e inclusión en el sistema integrado de transporte público de la ciudad.

Palabras clave: Bicitaxismo, intermodalidad, sostenibilidad, transporte alternativo.

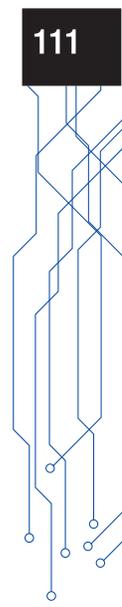
Abstract

The bicitaxismo like nonmotorised alternative means of transport, operates in Bogota (Colombia) from the unmannerliness. Nevertheless, widely it has been guaranteed by the citizenship and every time one extends to residential zones of diverse sectors of the capital to respond to demands of transport not satisfied by other formalized ways of collective public transport. In this sense, the present article sets out the results of an investigation of case advanced on the bicitaxismo in the locality of Kennedy, sector that concentrates the greater number of bike-taxis and operators in the city, with support of the Seed plot of Investigation VITRA of the University the Great Colombia. It is analyzed if in the zone of study in mention, safe conditions of operation to passengers, operators and other road actors of the bicitaxismo are offered. The affectations to the mobility and the conditions of road safety are identified, derivatives of the implementation of this service. Another type of analyzed affectations, corresponds to the infrastructure of secondary routes, cycle-routes and bike-tracks. Through study, one looks for to make possible discussion scenes, in which the idea is refuted that the bicitaxismo is a competition for other ways of transport. In this way, he hopes himself to make possible the formalization and inclusion in the integrated system of public transport of the city.

Key words: Bicitaxismo, intermodality, sustainability, alternative transport.

Resumo

O bicitaxismo como meio de transporte alternativo não motorizado, opera à Bogotá (Colômbia) desde a ligeireza. Contudo, largamente foi garantido pela cidadania e cada vez é estendido à zonas residenciais de diversos sectores do capital para responder à pedidos de transporte não satisfeitos por outros maneiras formalizadas de transporte público coletivo. Neste sentido, o presente artigo expõe os resultados de uma investigação de casos avançada sobre o bicitaxismo na localidade Kennedy, sector



que concentra mais o grande número bicicletatáxis e operadores a cidade, com apoio do Viveiro de Investigação ENVIDRAÇOU da Universidade a Grande Colômbia. É analisado se na zona de estudo em menção, oferecer-se condições certas de operação dos passageiros, à operadores e outros atores relativos à via pública do bicitaxismo. Identifica-se as afetações à mobilidade e as condições de segurança rodoviária, derivados da aposta em obra deste serviço. Outro tipo de afetação analisada, corresponde à infraestrutura vias secundárias, ciclo-estrada e bicicletavias. Através do estudo, procura-se permitir cenas de discussão, nas quais contesta-se a ideia que o bicitaxismo é uma concorrência para outros modos de transporte. Desta maneira, espera-se tornar a concretização e inclusão no sistema integrado de transporte público da cidade.

Palavras chave: Bicitaxismo, intermodalidade, aptidão a apoiar operações prolongadas, transporte alternativo.

I. INTRODUCCIÓN

El bicitaxismo o tricimóviles, ha sido reconocido como medio de transporte alternativo no motorizado y tecnología limpia. Se ha consolidado como una alternativa de transporte sostenible para Bogotá (Colombia) y, desde su implementación a finales de los años 90, se ha mantenido como un sistema informal, en tanto que no han sido homologados por parte de la autoridad de tránsito para prestar un servicio público. A pesar de lo dispuesto por la Corte Constitucional de Colombia en su sentencia C-981 de 2010, “a juicio de la Corte no cabe la exclusión absoluta y sin una justificación suficiente, de una actividad lícita” (Ramírez, 2010). Por lo tanto, se ordena y extiende a las autoridades territoriales competentes, la autorización para reglamentar las condiciones de tiempo, modo y lugar en las que se preste el servicio. El bicitaxismo ha sido ampliamente aceptado por las comunidades en zonas residenciales que se ubican en las periferias de la ciudad, dado que este modo de transporte alternativo ha dado respuesta a necesidades de transporte insatisfechas por los modos de transporte público colectivo reglamentados de la ciudad. En los últimos años, se advierte un

incremento del número de bici-taxis que circulan en la ciudad; su uso se ha extendido a zonas céntricas y comerciales (Secretaría Distrital de Movilidad-SDM, 2011; 2013).

Como se advierte en investigaciones desarrolladas por Arteaga, Roa, Pedraza y Villalba (2011), así como Mercado (2012), se aborda la matriz origen-destino generada para los viajes en bicitaxi, en las UPZ Patio Bonito, Las Margaritas y Américas. El bicitaxismo en Bogotá ha suplido demandas de viajes en trayectos cortos, que no superan los 2 km de distancia. Ha permitido la interconexión modal con el sistema de transporte masivo Transmilenio -TM, el Sistema Integrado de Transporte Público -SITP, así como con los modos tradicionales de transporte público colectivo de la ciudad -TPC. De igual manera, el grupo de investigación VITRA-UGC-Transporte Alternativo ha identificado que el bicitaxismo resulta ser un modo de transporte eficiente para sus usuarios; por cuanto ha permitido disminuir los tiempos de desplazamientos hasta en diez minutos y los tiempos de espera casi a cero. Todo ello a un costo económico adicional, que el pasajero está dispuesto a asumir (Morales et al., 2014).

Hasta el momento, las investigaciones adelantadas sobre el tema no han abordado las condiciones de seguridad de este modo de transporte alternativo, a pesar de que la operación de estos vehículos no ofrece condiciones mínimas de seguridad para pasajeros, operadores y demás actores viales. Ésta es una de las razones por la cuales se adelantó la investigación sobre la formalización del bicitaxismo (Rahman, Timmsb & Montgomery, 2012).

Teniendo en cuenta lo anterior, en este artículo se presentan los resultados obtenidos en un estudio que analiza las condiciones de seguridad vial del bicitaxismo en la Localidad Kennedy. Específicamente en las UPZ 82 –Patio Bonito y UPZ 83 –Las Margaritas, se configura como uno de los sectores que más concentra bici-taxis en la ciudad. De tal manera que En la primera parte del artículo se exponen los hallazgos de percepción de seguridad de pasajeros, peatones y operadores del sector en relación con este modo de transporte; en un segundo momento, se presentan los resultados del análisis de la infraestructura vial de la que hace uso el bicitaxismo en las unidades de planeación zonal y finalmente, se aborda el análisis de seguridad activa y pasiva de los tricimóviles que operan en el sector, con el objetivo de valorar el cumplimiento de la norma NTC 5286 (Icontec, 2004).

II. EL FENÓMENO DEL BICITAXISMO

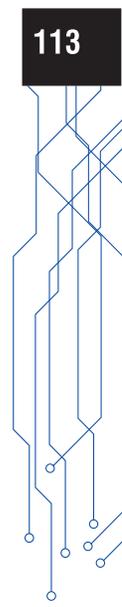
El bicitaxismo es un fenómeno socio-técnico que invita a su estudio desde una perspectiva integradora de los elementos diversos que lo constituyen. En este sentido, la presente investigación se adelantó desde un enfoque mixto, de tipo descriptivo. Lo cual permitió analizar desde la perspectiva cuantitativa, las condiciones técnicas de operación de los bicitaxis (tricimóviles) y de la infraestructura vial de las que estos artefactos hacen uso. A su vez, se presenta

una perspectiva cualitativa a través de la cual conocer la percepción de seguridad que tienen los diversos actores viales; quienes de una forma u otra interactúan en el espacio público de la ciudad, con este modo de transporte alternativo.

A nivel metodológico se encontraron distintas dificultades y oportunidades en la investigación, que vale la pena señalar en este punto. En primer lugar, ni la Secretaría Distrital de Movilidad –SDM, ni la Policía Nacional de Tránsito cuentan a la fecha con registros de accidentalidad desagregados con datos para bicitaxis; por lo que resulta difícil saber con certeza las cifras de accidentalidad vial para este modo de transporte. En segundo lugar, a pesar que el bicitaxismo es un fenómeno de transporte a nivel mundial, se cuentan con muy pocas investigaciones a nivel local que aborden el tema a nivel técnico desde el campo de la ingeniería del tránsito y el transporte.

2.1. Diseño metodológico de la investigación

Para abordar la investigación se adelantó un estudio de seguridad vial que contempló el desarrollo de tres fases de investigación. En la primera de ellas se efectuó una visita de campo a la Localidad 8 –Kennedy en la ciudad de Bogotá, y específicamente a las unidades de planeación zonal (UPZ) 44 –Américas, 82 –Patio Bonito y 83- Las Margaritas, en las que fue posible identificar una presencia y uso amplio de bicitaxis de acuerdo con el estudio adelantado por la SDM (Doucet et al., 2011). Una vez delimitada las zonas de estudio, se inició el proceso de diseño y validación de instrumentos que involucran una encuesta de percepción de seguridad dirigida a operadores y usuarios, el instrumento para efectuar el inventario de señalización vial, y la lista de chequeo de bici-taxis. Estos instrumentos se construyeron a partir de la adaptación del Manual de Auditorías de Seguridad Vial al caso del bicitaxismo, y validados teniendo en cuenta las líneas de acción establecidas en el Plan Nacional



de Seguridad Vial, dadas las escasas investigaciones adelantadas en el tema, son pocos los instrumentos con los que se cuentan para adelantar este tipo de investigaciones. En un segundo momento se realizó capacitación a encuestadores, se efectuó un estudio piloto para cada instrumento, y una vez ajustados, los mismos fueron aplicados a las muestras estadísticamente representativas determinadas.

2.2. Delimitación de la zona de estudio

En esta figura 1, se delimitan la zona de estudio en 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

UPZ 83, así como los puntos de estudio en la UPZ 44 –Américas.

Localizada al sur-occidente de la ciudad de Bogotá D.C., la localidad 8 –Kennedy, según información del Departamento 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, y para la UPZ 44–Américas una población de 84179 habitantes lo que representa una población total 196,298 habitantes con 27.1% de la población total de la localidad (Secretaría Distrital de Planeación, SDP, 2011).

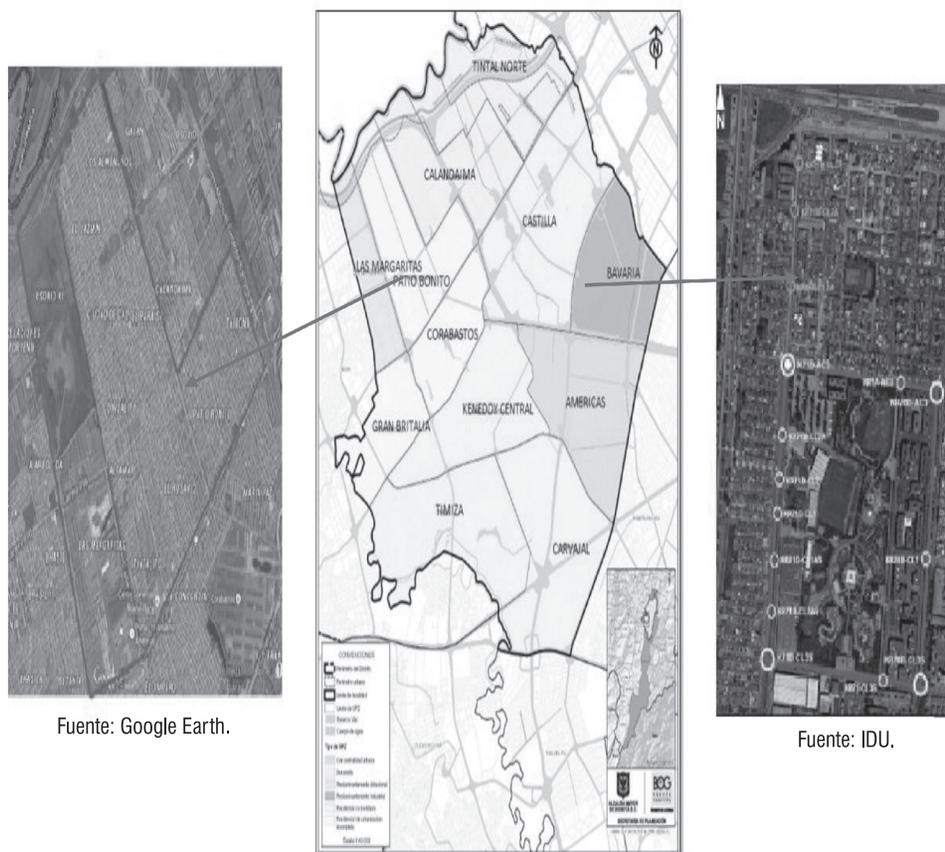


Figura 1. Localidad de Kennedy, Unidades de Planeación Zonal (UPZ) - sector de estudio: UPZ 44, UPZ 82 y UPZ 83

Fuente: Secretaría Distrital de Planeación (2011).

En las UPZ 82 y 83, éste medio de transporte utiliza como eje fundamental de movilización la cicloruta paralela a la Av. Ciudad de Cali y vías secundarias internas como la Calle 38 sur y la Calle 42a sur, mientras que en la UPZ 44 el bicitaxismo opera sobre el bici-carril paralelo al Parque Mundo Aventura, en los cuales se encuentran los principales centros atrayentes y de generación de viajes, pues allí se ubican zonas residencial, comerciales y de servicios, además de estaciones del sistema masivo de transporte Transmilenio y de rutas urbanas del SITP.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Percepción de seguridad del bicitaxismo

La encuesta de percepción de seguridad contempla seis variables que se consideran factores influyentes para la movilidad segura de los actores que comparten las estructuras de andenes peatonales, ciclorutas y vías por las que circulan los bicitaxistas en la zona de estudio, y que confluyen con la movilidad de otros actores viales como peatones, bici-usuarios y vehículos automotores. De esta manera para la pregunta ¿La vía por donde circulan los bici-taxis es la más adecuada? un 41% de los operadores de bicitaxis, un 30% de los pasajeros y un 90% de los peatones señalan que no es la más adecuada. Nótese que la mayor percepción de inseguridad la tienen los peatones, puesto que como se pudo corroborar en el estudio, las ciclorutas por las que circulan en algunos sectores no cuenta con el espacio suficiente, o se encuentra disminuida por la presencia de vendedores ambulantes, lo que dificulta la movilidad segura sincrónica entre los bicitaxis y peatones.

En relación con la señalización vial existente en la zona, el 77% de los pasajeros y un 45% de los peatones manifiestan que la señalización vial no es suficiente para la movilidad segura de todos los actores viales, mientras que el 52% de los

operadores manifiestan no tener conocimiento sobre las señales de tránsito y hacen caso omiso a éstas aduciendo que se movilizan según la situación de la vía.

Así mismo, en la Figura 2, se resumen los resultados en cuanto a los elementos que los actores viales perciben como importantes para una movilidad segura de bicitaxis.

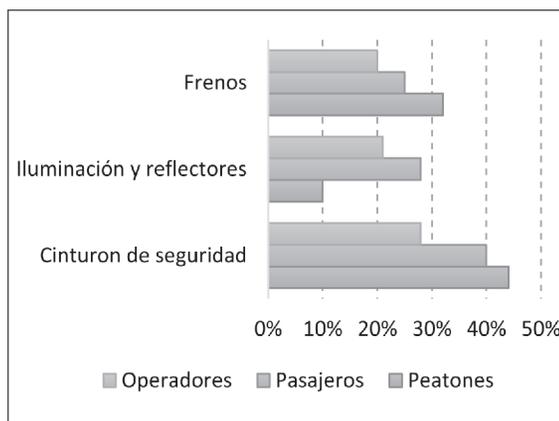


Figura 2. Percepción en relación con elementos de seguridad de bicitaxis

Fuente: Autores.

Como lo evidencia en la figura 2, los cinturones de seguridad es uno de los elementos de protección más importantes para pasajeros de bicitaxis. A pesar que los triciclos, como se mostrarán más adelante, no cuentan con estos elementos. Sorprende que los peatones no señalen como elemento de seguridad la iluminación y reflectores dado que, en algunos puntos del sector en estudio, la visibilidad en horas nocturnas no es la más adecuada, lo que podría generar accidentes en consecuencia de la no identificación de los bicitaxistas con suficiente antelación por parte de los peatones, máxime en zonas con dificultades para la confluencia de los diversos actores como ya se ha señalado. Los operadores, por otra parte, consideran que el bicitaxi es relativamente seguro y no requiere de mayores elementos de seguridad,

lo que se ve reflejado en el bajo porcentaje encontrado para los elementos señalados en la encuesta. Los operadores manifiestan que sólo es suficiente portar casco y chaleco reflectivo para circular con seguridad.

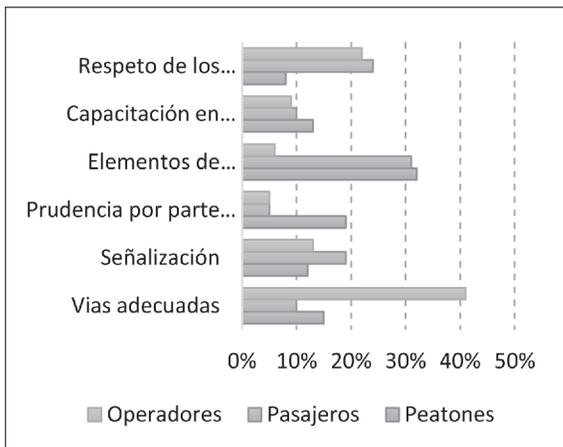


Figura 3. Percepción de mejoramiento de la seguridad de bicitaxis

Fuente: Autores.

La cuarta pregunta de la encuesta, al ser abierta, arrojó resultados que se agruparon en seis categorías principales como se ve en la figura 3. En las encuestas realizadas a los operadores de los bicitaxis se tiene que un 41% afirma que faltan vías apropiadas para bicitaxis, seguido de un 13% la señalización, y en promedio 22% de los operadores al igual 24% de los peatones manifiestan la falta de respeto por parte de los conductores de vehículos de transporte público y particular hacia los bici-taxis; el 9% de los operadores pide una capacitación en cuanto a las normas y señales de tránsito, mientras que un 6% de los operadores dicen que se necesitan más elementos de seguridad en los bicitaxis. Los pasajeros, por otra parte, manifiestan que los bicitaxis requieren más elementos de seguridad (31%), el 5% pide más prudencia por parte de sus compañeros al momento de conducir un bicitaxi.

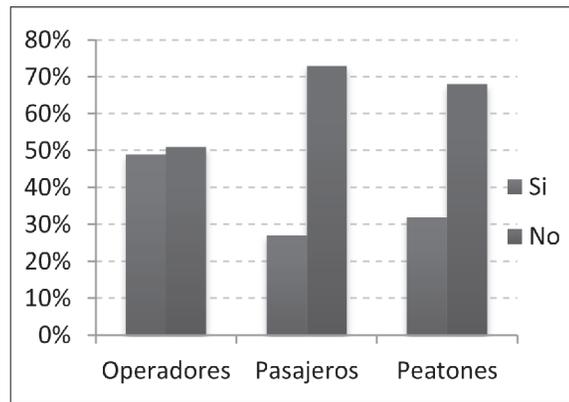


Figura 4. Percepción sobre seguridad de la movilización de bicitaxis

Fuente: Autores.

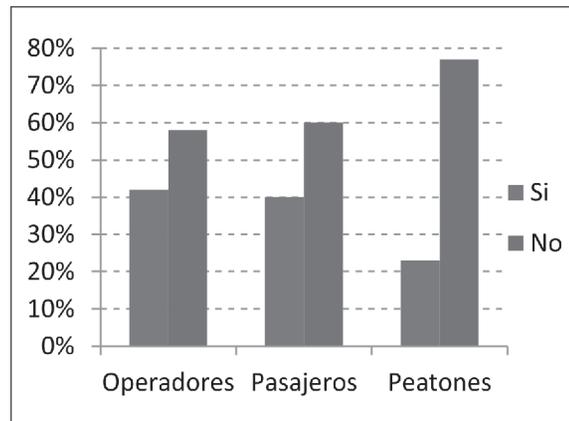


Figura 5. Accidentes viales que involucran bicitaxis

Fuente: Autores.

Los tres actores viales consultados, principalmente pasajeros (73%) y peatones (68%), así como 51% de los operadores manifiestan no sentirse seguros de movilizarse o ser transportados por cualquiera de las ciclorutas o vías secundarias de la zona de estudio. Estos datos, son a su vez congruentes con los datos encontrados para la pregunta (Ver Fig.4.) en donde se indaga sobre si conocen o han sido parte de accidentes viales en los que se ven implicados bici-taxistas. Valga señalar sobre este punto, que este dato es el único registro que se

tiene a la fecha en relación con este tema, y que debe profundizarse sobre los resultados. A su vez, es un llamado a la autoridad de tránsito de la ciudad para que consideren dentro de los reportes e informes presentados sobre accidentalidad, datos desagregados para bicitaxis a fin de tener puntos de referencia más precisos para futuras investigaciones.

Como se ve en la Figura 5 todos los actores viales responden que han sido testigos o tomado parte de accidentes en vías secundarias o ciclorutas que implican directamente a bicitaxistas en el sector de estudio. Claramente quienes señalan con mayor vehemencia este tipo de hechos son los peatones, que, por el trabajo de campo realizado en la investigación, son sin duda los actores más vulnerables ya sea por la presencia de vendedores ambulantes que obligan a ocupar parte de las ciclo-ruta por la que circulan los bicitaxis, o bien, porque estos últimos invaden las zonas peatonales, que en su mayor porcentaje no se encuentran delimitadas.

3.2. Inventario vial de ciclorutas y vías secundarias

Dentro de la investigación se analizó cómo el conjunto de elementos de la infraestructura vial incide en la movilización segura de los bicitaxis en los corredores viales del sector estudiado. Al respecto, se adelantó un inventario vial con el propósito de determinar ubicación y estado de la señalización vertical y horizontal, condiciones físicas de la calzada de vías secundarias y ciclorutas, así como del equipamiento urbano que garantizan o no, un servicio cómodo y seguro tanto a pasajeros, peatones y demás actores que confluyen en el sector analizado.



Figura 6. Bicitaxi en la cicloruta de la Av. Ciudad de Cali (UPZ –Patio Bonito)

Fuente: Autores

Se evidencia el deterioro de la capa asfáltica de la ciclo ruta, y la ausencia o desgaste de la demarcación longitudinal en un 80% (líneas centrales amarillas, líneas de canalización, líneas de borde de pavimento). De igual forma en ninguna de las intersecciones existentes en el tramo de estudio, existe la demarcación con líneas continuas de metro a metro y no se evidencia la demarcación de los corredores exclusivos para el tránsito de ciclistas (bicicleta pintada en color blanco sobre el pavimento).

Estas condiciones, sumadas al hecho que muchos de los operadores manifiestan su desconocimiento de las señales de tránsito, hacen que existan condiciones de tránsito inseguros en algunos sectores específicos de las UPZ 82 y UPZ 83 donde la geometría de la cicloruta específicamente el ancho de calzada de la cicloruta, no permite la circulación simultánea en sentidos opuestos de dos bicitaxis, por lo que estos se ven obligados a sobrepasar el límite definido para la cicloruta invadiendo los senderos, situación que pone en riesgo de sufrir un accidente a los peatones que circulan. Esta situación, sin embargo, es diferente en la UPZ 44 –Américas, en la cual el bicimovil es usado para los desplazamientos de los tricimoviles, y que se encuentra en más del 90% en buen estado, incluyendo la demarcación horizontal y la señalización vertical.

3.3 Inventario de los vehículos bicitaxis con respecto a la norma NTC 5286

Con el objetivo de valorar el cumplimiento de los parámetros de la normatividad colombiana teniendo en cuenta en primer lugar en la Norma Técnica Colombiana NTC 3661 “Clasificación y Caracterís-

ticas esenciales de la bicicleta” que relaciona la documentación y equipo mínimo que deben poseer los conductores de bicicletas, la NTC 5286 “Requisitos generales para Triciclos destinados a la movilización de personas”, en cuanto al equipo mínimo que deben poseer los conductores de bicicletas, se construyó la siguiente matriz:

Tabla 1. Cumplimiento de la NTC 5286 de bicitaxis

ITEM	DESCRIPCIÓN	GRUPO	SEGURIDAD	% CUMPLIMIENTO
1	Sistema de tracción (Mínimo 2 velocidades)	SISTEMAS DE FUNCIONAMIENTO	ACTIVA	0,0%
2	Frenos (Palanca desde el manubrio sin despegar las manos del mismo)			0,0%
3	Manubrio (ancho entre 800mm y 900mm)			50,4%
4	Sistema de Iluminación (Lamparas delantera o trasera)			0,0%
5	Pedales (No deben presentar movimiento y contar con un reflector de color amarillo)			55,1%
6	Vastago del sillín			48,9%
7	Cadena (Piñon delantero y trasero sin obstáculos)			100,0%
8	Guardacadena			48,9%
9	Reflectores traseros (Color rojo a 0,80 del suelo)			52,2%
10	Reflectores frontales (Color blanco)			0,0%
11	Reflectores laterales			53,4%
12	Cinturón de Seguridad (Dos puntos)			0,0%
13	Espejos (Deben estar en la parte superior del manubrio)			0,0%
PORCENTAJE PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO				31,5%
14	Distancia A (Conductor) 0,80m a 0,90m	ESTRUCTURA	PASIVA	47,8%
15	Distancia B (Pasajeros) 0,85m a 0,95m			47,1%
16	Distancia C (Protección cabina) 0,25m a 0,35m			57,6%
17	Distancia F (Soporte Mínimo) 0,10m a 0,12m			54,0%
18	Distancia G (Protección Impactos) 0,45m a 0,47m			51,1%
19	Distancia H (Pasajeros a techo) 1,20m a 1,30m			50,0%
20	Distancia F1 (Ancho bicitaxi) 1,20m a 1,30m			49,3%
21	Piso (Libre de agujeros o daños, superficie antideslizante)			47,1%
22	Protección de agua			100,0%
23	Protección de sol			100,0%
24	Distancia D (Ancho bicitaxi) 0,90m a 1,00m			44,2%
25	Distancia E (Alto) 0,37m a 0,42m	50,4%		
PORCENTAJE PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO				58,2%

Fuente: Autores

Esta matriz fue aplicada a una muestra de 276 vehículos (Población: 1126 – Según estudio censal de la SDM -2011, margen de error del 5% e intervalo de confianza del 95%).

3.4. Análisis de la afectación al tránsito en vías secundarias y bicarriles

Finalmente, el estudio contemplo analizar la afectación al tránsito en vías secundarias de las UPZ

82- Patio Bonito y UPZ 83 –Las Margaritas, así como sobre la movilidad de bicicletas en el bicarril de Mundo Aventura UPZ 44-Américas. Para ello se realizaron aforos vehiculares en tres días típicos, y se midieron velocidades promedio para cada uno de los modos de transporte que hacen uso de estas vialidades.

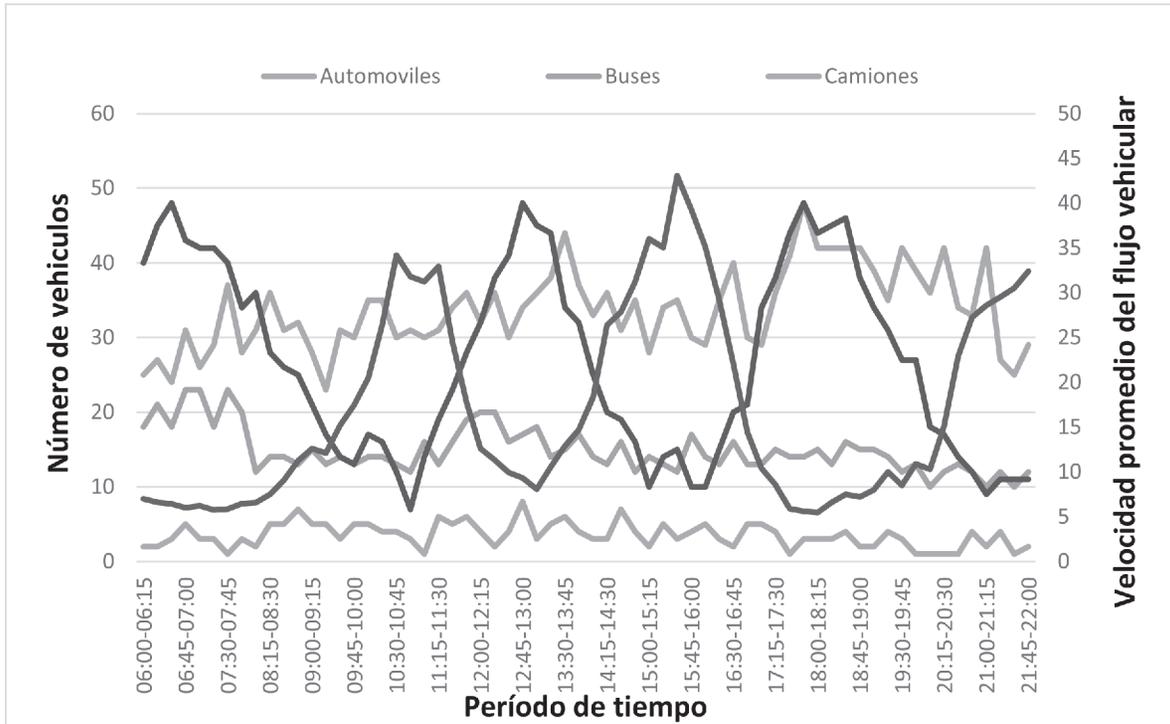


Figura 7. Análisis de flujo vehicular vs. Velocidad promedio en Cll 42 A sur (UPZ 82)

Fuente: VITRA-UGC-Transporte Alternativo (2014).

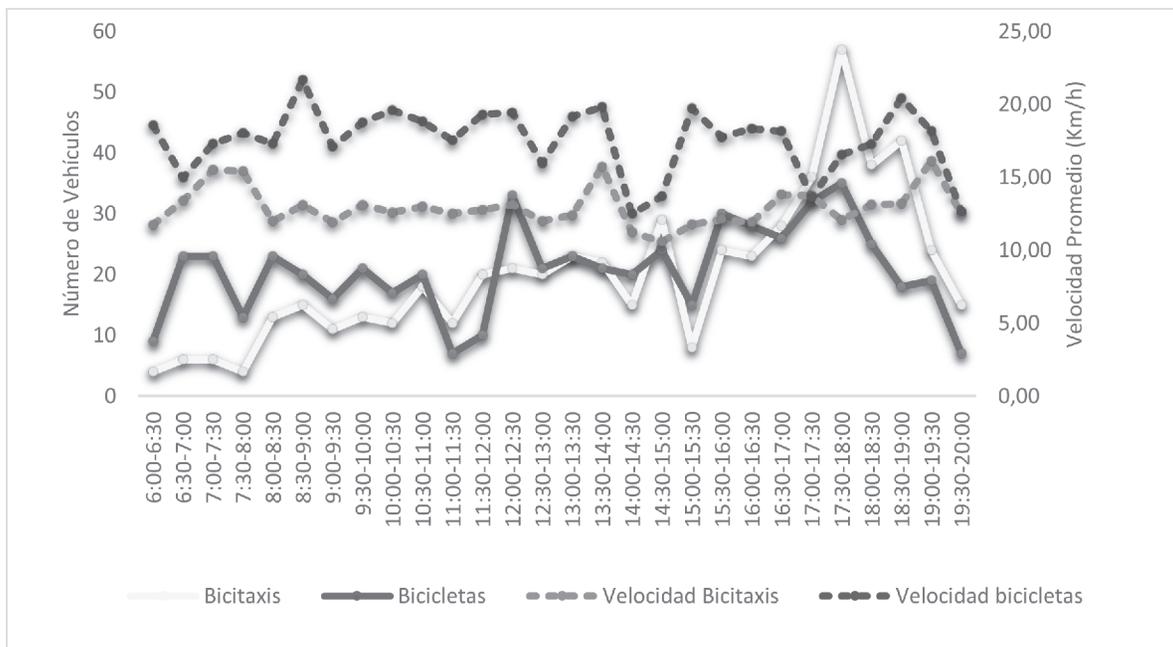


Figura 8. Análisis de flujo vehicular vs. Velocidad promedio en Bicarriil Mundo Aventura (UPZ 44)

Fuente: VITRA-UGC-Transporte Alternativo (2015)

En la Figura 7 se aprecian los resultados obtenidos para el análisis de flujo vehicular vs. Velocidad promedio para dos vías secundarias de las UPZ 82 y UPZ 83 respectivamente. Se evidencia que cuando la semana de bicitaxis aumenta en las tres horas punta, identificadas, la velocidad de flujo vehicular de automóviles, buses y camiones que hacen uso de estas vialidades disminuye. Ello por supuesto disminuye el nivel de servicio de estas vías, lo que ocasiona congestionamientos que son visibles en campo. Sin embargo, como consecuencia de este hecho, la velocidad vehicular promedio alcanza valores inferiores a los máximos permitidos para estas zonas residenciales (30 km/h) que en horas valle de bicitaxis aumenta hasta 50 km/h.

Una situación completamente diferente se presenta en la UPZ 44 –Américas, en donde la operación del bicitaxismo sobre el bici-carril de Mundo Aventura, no interfiere en momento alguno con la movilidad de bici-usuarios que hacen uso de esta infraestructura, como puede verse claramente en la Figura 8. Ello se debe, como se había señalado anteriormente, a un muy buen estado de mantenimiento de la infraestructura del bicicarril, pero también a una baja circulación de bicicletas en el sector.

IV. CONCLUSIONES

Las investigaciones adelantadas por los grupos de semilleros de la Universidad La Gran Colombia, muestran la presencia de los Bicitaxis en las áreas residenciales, se identifica un clima de relaciones equilibradas entre el bicitaxi / asociaciones de conductores y el propietario residencial.

Con relación a la afectación en la movilidad, se precisa que dada las velocidades de operación de los bicitaxis en vías secundarias (promedio de 12 km/h), se percatan conflictos con vehículos particulares con los cuales el bicitaxismo

comparte infraestructura, los cuales se ven obligados a disminuir su velocidad al no existir espacios diferenciados para la circulación de los tricimóviles. Sin embargo, ello pensado en términos de una estrategia de pacificación del tránsito, repercutiría en beneficio para la movilidad segura de actores viales vulnerables como peatones y bici-usuarios, pues en el estudio se percató que los vehículos particulares superan las velocidades reglamentarias permitidas para el tránsito en estas zonas (escolares y residenciales principalmente).

Un elemento relevante encontrado, es que los bicitaxis si presentan serias deficiencias en materia de seguridad activa y pasiva, que es necesario la autoridad de tránsito comience a verificar, una vez se realice el proceso de homologación de los vehículos teniendo en cuenta lo establecido en la norma NTC 5286 o la reglamentación que se adopte posteriormente. En ciclorutas, se percata que las condiciones de operación no entran en conflicto con bici-usuarios, pero sí con los peatones; en tanto que el ancho del vehículo supera el ancho de diseño de la cicloruta. Situación que obliga, en algunos tramos específicos, a maniobras que llegan a invadir hasta un 1 metro (m) del andén. Lo cual pone en vulnerabilidad a los actores viales, quienes también se enfrentan a las dificultades generadas por la presencia de actividades comerciales informales que invaden el espacio de tránsito público. La situación se agrava, por la presencia cada vez mayor de bicitaxis motorizados que superan los límites de velocidad diseñados para la cicloruta.

Finalmente en los bicicarriles estudiados, el bicitaxismo no entra en conflicto con ningún actor vial, su tránsito es seguro y ello se podría adoptar como modelo para integrar el bicitaxismo en el sistema de transporte público de la ciudad, una vez se realicen algunas mejoras al mismo tales como: ampliar el ancho de carril, regular el

tránsito por vías secundarias con la implementación de carriles diferenciales, mejorar las condiciones de seguridad activa y pasiva de los vehículos, incluir un sistema tarifario integrado al SITP que permita realizar trasbordos, restringir el uso de bicitaxis motorizados en zonas de alto riesgo para actores vulnerables, sin descartar el uso de motores eléctricos con límite de velocidad, para apoyo al bicitaxista en tramos largos; y campañas de educación y prevención cuyos objetivos sean el de generar conciencia entre los actores que intervienen en la movilidad para mejorar la convivencia en las vías y que inciden en la seguridad vial.

V. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad La Gran Colombia por la financiación de la investigación y al semillero de investigación VITRA-Transporte Alternativo de la Facultad de Ingeniería Civil sin cuyo trabajo ésta investigación no se pudo haber desarrollado.

REFERENCIAS

Arteaga I., F., Roa, L., Pedraza, M & M. F. Villalba, M.F. (2011). Bicitaxis en Bogotá. Recuperado de: <http://goo.gl/4yBTGb>.

Cortés, J., D. Monroy (2014). Análisis de las condiciones de seguridad vial del bicitaxismo en la Localidad de Kennedy. Universidad La Gran Colombia -VITRA-UGC -Transporte Alternativo, Bogotá D.C.

Doucet J., Hill, L., Bansal, V., Lee, J., Fortlage, D., Potenza, B., Workman, P., & Coimbra, R. (2011). The unrecognized danger of a new transportation mechanism of injury -

Pedicabs, Journal of Safety Research, 42, 131-135.

Instituto de Desarrollo Urbano (2010), Plan Maestro de Ciclorrutas. Recuperado de: http://www.idu.gov.co/web/guest/espacio_ciclo_plan.

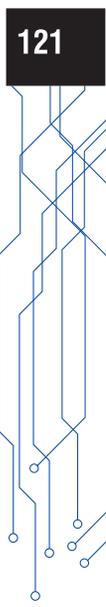
Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2004). Requisitos generales para los triciclos destinados a la movilización de personas. Bogotá D. C.

Mercado C. J. (2012), Viabilidad técnica y financiera de la utilización del bicitaxi como medio de transporte alternativo público en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público en Bogotá D. C., Tesis de Maestría en Ingeniería –Transporte. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C.

Ministerio de Transporte (2011), Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia 2011-2016, Ministerio de Transporte, Bogotá.

Mellado, W., Morales R., Garavito, S., Mancipe, J., Mariño, M., Martínez, M., & Orozco, A. (2014). Análisis socio-técnico del bicitaxismo en la Localidad de Kennedy (Bogotá D.C.). Caso de estudio: UPZ 82 _patio Bonito y UPZ 83 -Las Margaritas, Revista L'esprit Ingenieux vol. 7, Núm. 1 (2016) (ISSN 2145-9274). Recuperado de: <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingenieux/article/view/1362/1261>

Orjuela P. A., C. Triana, (2015). Análisis de la operación del Bicitaxismo en el bicicarri



mundo Aventura, Bogotá D.C. Universidad La Gran Colombia -VITRA-UGC -Transporte Alternativo. Bogotá D.C.

Rahman S.Ur., Timmsb, P, F & Montgomery, F. (2012). Integrating BRT systems with rickshaws in devolping cities to promote energy efficient travel, *Procedia. Social and behavioral science*, 54, 261- 274,

Rahman M., I. Okura y F. Nakamura (2004). Effects of rickshaws and auto-rickshaws on the capacity of urban signalized intersections, *IATSS Research*, vol. 28, nº 1, pp. 26-33.

Ramírez J. P. (2010). Análisis jurídico y social del 'bicitaxismo' como servicio de transporte público en el Distrito de Bogotá durante el 2009-2010, Trabajo De Grado. Especialización en Derecho Administrativo. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá D. C.

Secretaría Distrital de Movilidad (2011). Inventario y diagnóstico de la ilegalidad en el transporte público de pasajeros en Bogotá D.C., Bogotá D.C: Dirección de Control y Vigilancia- SDM.

Secretaría Distrital de Movilidad, (2013). Censo de la población que trabaja presentando 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 D.C. : SDM - Universidad Nacional de Colombia.

Secretaría Distrital de Planeación (2011). Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos año 2011. Localidad 8-Kennedy, [en línea]. Bogotá: SDP; 2011. [Citado Diciembre 4 de 2013]. Disponible en internet: <http://sdp.gov.co/gestion-estudios-estrategicos/informacion-cartografia-y-estadistica/repositorio-estadistico-20>

Secretaría Distrital de Tránsito y Transporte (2013). Manual de auditorías de seguridad vial. Estrategias para contribuir en la disminución de los índices de accidentalidad vial en la ciudad de Bogotá D.C., Secretaría Distrital de Tránsito y Transporte - Cal y Mayor Asociados, Bogotá D. C.