



Importancia de transporte público de última milla amigable con el medioambiente: Caso, Zumpango, Estado de México

Angel de Jesus Mc Namara Valdes ¹*

¹Estudiante de Maestría en Administración de Empresas para la Sustentabilidad, Escuela Superior de Comercio y Administración UST Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México. (*Autor correspondiente: angelmnamara25@gmail.com)

Histórico do Artigo: Submetido em: 26/09/2020 – Revisado em: 03/11/2020 – Aceito em: 20/12/2020

RESUMEN

En tiempos recientes donde el medio ambiente se ha vuelto un tema muy importante para todo el mundo es clave que surjan proyectos guiados hacia la conservación o evitar contaminación en lo posible. Con respecto a la contaminación del aire debe ser atacada por las principales causas entre las que esta la utilización de vehículos para el uso particular y de transporte publico los cuales generan grandes cantidades de emisiones contaminantes al medio ambiente que resultan en problemas de salud para la población. El objetivo que tiene este trabajo es dar a conocer la situación actual de una comunidad ubicada en México la cual carece de un sistema de transporte público última milla que no contribuya con la generación de emisiones contaminantes para proponer una solución a base de bicitaxis. La metodología empleada fue visitar la zona de estudio y observar los acontecimientos de primera mano donde se confirmó el gran impacto negativo en el medio ambiente y en la sociedad.

Palabras clave: Transporte última milla, Bicitaxi, Estado de México.

Importance of environmentally friendly last-mile public transportation for a community in Zumpango, State of Mexico

ABSTRACT

In recent times where the environment has become an important issue for everyone, it is key that projects geared towards conservation or avoiding pollution as much as possible emerge. Concerning air pollution must be attacked by the main causes among which is the use of vehicles for private use and public transport which generates large amounts of pollutant emissions into the environment resulting in health problems for the population. The objective of this work is to publicize the current situation of a community located in Mexico which lacks a last-mile public transportation system that does not contribute to the generation of pollutant emissions to propose a solution based on bicycle cabs. The methodology used was to visit the study area and observe the events firsthand where the great negative impact on the environment and society was confirmed.

Keywords: Last-mile transportation, Bicycle cab, State of Mexico.

Mc Namara Valdes, A. J. (2020). Importancia de transporte público de última milla amigable con el medioambiente: Caso, Zumpango, Estado de México. **Meio Ambiente (Brasil)**, v.2, n.5, p.02-09.



Direitos do Autor. A Meio Ambiente (Brasil) utiliza a licença *Creative Commons* - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC.

1. Introducción

La mayoría de las personas en zonas urbanas y en áreas de la periferia utilizan el transporte público, esto se traduce en medios como, autobuses, camionetas de pasajeros, y taxis por ejemplo. Recorriendo la zona tratando de brindar el mejor servicio y cumplir con la demanda de la población la cual aumenta de una manera importante como lo hace la cantidad de población. Esto ocasiona que los sistemas de transporte se encuentren bajo mucha presión y el enfoque solo sea cumplir con la demanda dejando de lado la calidad del servicio.

De acuerdo con Sant'Anna (2002), el servicio de transporte público por medio de autobuses se ha desarrollado aisladamente, mayoritariamente utilizando la metodología de prueba y error, con una falta de retroalimentación con base en los resultados obtenidos. Otro de los errores que se cometen es copiar modelos que funcionan en otras ciudades del mundo que, por lo regular, terminan siendo un fracaso en el lugar donde fue implementado. Sin embargo, existen historias de éxito con lo que se han obtenido mejoras en los sistemas de transporte. Esto ocurre cuando empresas privadas están a cargo de los autobuses, y la planificación de las líneas corre de la mano de organizaciones públicas.

En la actualidad, el desarrollo de prácticamente todos los países depende de los servicios de transporte público con los que cuenta su población, teniendo el objetivo principal de tratar de evitar el aislamiento la marginación y que exista una buena comunicación entre los lugares extremos. Por ejemplo, Mammadov (2012) menciona que el transporte en el turismo se considera tan solo como llevar pasajeros de un lado a otro, sin embargo, si no existiera el transporte, sería imposible el turismo. A pesar del crecimiento poblacional desmedido, los sistemas de transporte han permitido que aún no se haya llegado a un colapso en las vialidades, sin embargo, el tráfico y los embotellamientos constantes generan contaminación principalmente del aire entre otros tipos que resultan en afectaciones a la salud, es por eso que el transporte público tiene que sufrir actualizaciones constantes para que ofrezca a la población un servicio eficiente y de calidad, Sant'Anna (2002).

De acuerdo con Zuo et al. (2020), la accesibilidad se define como la cantidad de posibles acercamientos o bien, la facilidad de arribar a un lugar específico, está determinada por la cantidad y la proximidad de nodos de transportación disponibles. La accesibilidad es indispensable para el bienestar del público con especial énfasis en las personas desfavorecidas, por esta razón es ideal que existan sistemas de transporte que cumplan la función de mantener conectadas hasta las más pequeñas comunidades para que de esta manera se prevenga la marginación.

Con base en Shui y Szeto (2020), la bicicleta es el transporte más utilizado para los viajes de primera o última milla principalmente para conectar a los usuarios con los sistemas de transporte de gran capacidad, no obstante, existen problemas que se presentan en el momento de utilizar este medio como solución, estos son las distancias que se tienen que recorrer y el terreno donde se usan que este anterior siempre resulta ser en ciudad.

Siguiendo a Wang et al. (2020), los beneficios de utilizar la bicicleta en lugar de vehículos automotores como medio de transporte ha traído cambios importantes al medio ambiente y también al tiempo de traslado de las personas, sin mencionar los beneficios físicos y para la salud que se incluyen en esta actividad, especialmente para aquellos lugares de bajos recursos donde se presenta más que en lugares de abundantes recursos. Por esta razón, el objetivo de este trabajo es dar a conocer la situación actual de la zona de Zumpango en el Estado de México referente al transporte para proponer un sistema que utilice bicitaxis.

2. Material y Método

Para la realización de este trabajo fue necesario visitar la zona de Zumpango ubicada en el Estado de México, donde se visitaron sus distintos fraccionamientos como La Noria y Villas Sauces, haciéndose notar las carencias y las concentraciones de población, las observaciones fueron realizadas durante la última semana de febrero del año 2020 antes de que las condiciones sanitarias lo impidieran. Las zonas observadas son

importantes porque son los extremos del área de estudio, además, el fraccionamiento La Noria presenta la característica de ser el de más reciente creación de todos alrededor por lo que la carencia de servicios es evidente. La principal característica que esta presenta la zona es que se encuentran establecidos desarrollos o fraccionamientos de viviendas de interés social, que de acuerdo con Cruz (2020), el objetivo de estos es la producción masiva resultando en una construcción y planeación de baja calidad, dejando de nuevo un hueco que tendrán que cubrir los servicios de transporte con los medios que mejor califiquen. En la (Figura 1) se muestra una imagen satelital de la zona de estudio, se observa una serie de fraccionamientos que han sido construidos para satisfacer la demanda de vivienda de las personas que viven en la Ciudad de México. El triángulo amarillo señala donde se ubica cada fraccionamiento.

Figura 1 – Fraccionamientos del área de estudio en el Estado de México.



Fuente: Google Maps (2020).

El aumento de fraccionamientos en el área señalada data de alrededor de 10 años atrás, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con su herramienta Inventario Nacional de Viviendas (2016), en aquel año en el área señalada se contaba con una población de 2,132 habitantes, cifra que se podrá actualizar en cuanto sean publicados los resultados del censo población y vivienda 2020 que se han retrasado por la emergencia sanitaria que vive el mundo entero.

Para que exista un sistema de transporte de última milla en la región es necesario conocer el nivel socioeconómico con el que está catalogada. De acuerdo con la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia, AMAI (2020), la población de la región está clasificada como C-, esta clasificación se otorga

debido a que la mayoría de los padres que encabezan un hogar cuentan con al menos estudios a nivel primaria, sin mencionar que menos de la mitad de los hogares habitados cuentan con conexión a internet.

En la (Tabla 1) se muestra la descripción de cada uno de los niveles socioeconómicos que se pueden encontrar en México por parte de la AMAI.

Tabla 1 – Descripción de los niveles socioeconómicos en México - AMAI

Nivel	Descripción
A/B	El 82% de los hogares se conforman mayoritariamente por un jefe de familia con estudios profesionales o de posgrado. Casi el 100% de las viviendas cuentan con servicio de internet fijo. Destinan 10% del gasto en educación y solo 28% en alimentos.
C+	El 93% de los hogares cuentan con servicio de internet fijo, el 87% cuenta con por lo menos un vehículo. Destinan 32% del gasto para la compra de alimentos.
C	El 77% de los hogares cuenta con servicio de internet, el 83% de los hogares cuentan con un jefe de familia con estudios mayores a primaria. Solo 7% del gasto se dedica a la educación y 35% a la alimentación.
C-	Un 74% de los hogares cuentan con un jefe de familia con estudios mayores a primaria, solo 52% de los hogares cuentan con conexión a internet. Cerca del 38% del gasto se destina para los alimentos.
D+	Alrededor de 60% de los hogares cuentan con un jefe de familia con estudios mayores a primaria, únicamente 22% de los hogares cuentan con internet. El gasto destinado para alimentos es de 42%.
D	Solo 56% de los hogares tienen un jefe con estudios hasta nivel primaria, el 4% cuenta con conexión a internet. Para gasto de alimentación se destina un 46% del total.
E	Un 95% de los hogares son dirigidos por un jefe de familia con estudios hasta el nivel primaria, la existencia de conexión a internet es nula. El gasto destinado para alimentos es de 52%.

Fuente: elaboración propia a partir de AMAI (2020).

El transporte mayormente utilizado por los habitantes es de última milla, ya que la mayoría se traslada hacia la Ciudad de México debido a que ahí es donde se localizan la gran mayoría de los empleos, por lo que es necesario utilizar un medio no masivo que cumpla con la función de la primera o la última fase del recorrido sea el caso. Siguiendo a Halldórsson y Wehner (2020), la última fase del transporte ya sea de personas o mercancías es la responsable por alrededor del 25% de la generación de las emisiones contaminantes en el transporte por lo que existe una gran demanda de soluciones sustentables. Para el caso del área de estudio, la primera fase del recorrido comienza cuando la persona utiliza el transporte local para llegar a donde se encuentra la ruta de transporte directo a la Ciudad de México el cual viaja por un tramo de la autopista México – Pachuca. La última fase del recorrido se da cuando el usuario viene del autobús y se dispone a utilizar un medio el cual lo lleve hacia su destino final que por lo regular es el hogar.

Los viajes en bicicleta traen grandes beneficios al medio ambiente, de acuerdo con Kou et al. (2020), la reducción de gases de efecto invernadero en promedio en las principales ciudades de Estados Unidos varía entre 280 y 590g de CO_2 en viajes de 0 a 5 kilómetros, por lo que al utilizar más bicicletas el beneficio se incrementa llegando a tener reducciones de toneladas, además, si se considera la autonomía referente al uso de combustibles, esta se convierte en una opción que puede permanecer a pesar del transcurrir del tiempo.

Como medida de solución a la gran necesidad de transporte que tienen los habitantes de la zona y colaborar con la reducción de contaminación del aire, la propuesta es que se utilice un servicio de transporte público que funcione a base de bicitaxis, la razón es que existen taxis que prestan servicio con automóviles particulares sin embargo estos son de modelos no actuales y se encuentran en malas condiciones creando contaminación y además, imponen tarifas que por las condiciones económicas de la población son demasiado caras. De acuerdo con Schauer (2020), el surgimiento de medios de transporte en las zonas rurales o semiurbanas se ha presentado principalmente por la falta de inversión por parte del gobierno lo que ocasiona que los habitantes busquen la manera de brindar este servicio resultando en diferentes tipos y tamaños de vehículos o medios.

Un bicitaxi es una bicicleta unida a una estructura metálica la cual cuenta con asientos y un toldo para cubrir a los pasajeros. Debido a que el sistema es impulsado por una bicicleta, este no genera emisiones contaminantes en el momento que está siendo utilizado, tampoco genera alguna contaminación de ruido por lo que los beneficios son bastantes. En la (Figura 2) se muestra un bicitaxi común con la bicicleta unida a una estructura con ruedas donde viajan los pasajeros, cabe mencionar que la cantidad de personas que viajan está dada por la capacidad del conductor.

Figura 2 – Bicitaxi ordinario.



Fuente: https://www.huffpost.com/entry/urban-transit-5-cool-ways_b_8096176

Un bicitaxi como alternativa de movilidad para las clases sociales puede ser considerado la mejor opción debido a sus bajos costos de mantenimiento, fácil acceso para contar con más unidades y su sencillo modo de operación, lo que permite que por lo regular las tarifas estén por debajo de las que han impuesto las autoridades respectivas de la región donde se utilicen. Con respecto a otros medios de transporte que dependen de los energéticos, los costos son bajos y el beneficio al medio ambiente es importante a pesar de que en ocasiones el tiempo de traslado aumente por fracciones, (Wang et al., 2020).

3. Resultados y discusión

El aumento de la población genera en los sistemas de transporte tensión por satisfacer las grandes demandas sin importar el consumo de los energéticos o la contaminación que se genere (Sant'Anna, 2002), por lo que los nuevos proyectos tienen que ser guiados hacia una visión sustentable que considere a todas las partes interesadas, de acuerdo con Anuar, Razali y Ngah (2020), el transporte sustentable se puede definir como aquel

que satisface las necesidades de movilidad presentes sin perjudicar las posibilidades de las futuras generaciones de enfrentar sus propias necesidades. Con lo anterior, si se consideran las características y beneficios de la bicicleta se puede considerar una opción sustentable.

La observación realizada en la zona indica que con la utilización de un sistema de transporte de última milla que utilice bicitaxis la población tendría beneficios no solo para la satisfacción de sus necesidades de transporte sino también existirían beneficios hacia el medioambiente ya que se reducirían las emisiones de gases contaminantes en gran cantidad. Otro de los beneficios que tendría el área de estudio es que se generarían empleos, contribuyendo con la economía de las familias, esto puede ser observado en distintas zonas de México por ejemplo, un artículo publicado en la página web Local.mx (2020), señaló que debido a las condiciones sanitarias por COVID-19 ha habido un aumento en la demanda de este medio de transporte ocasionada por las recomendaciones de conservar sana distancia y viajar de manera solitaria, impulsando así a más personas a formar parte de los prestadores de servicio para tener ganancias extra.

Las condiciones geográficas de la zona de estudio son un aspecto importante para que pueda existir un servicio que utilice bicitaxis, sin embargo, mediante la observación realizada se afirma que la geografía del lugar es totalmente plana por lo que los ciclistas no tendrán problemas para llevar a las personas en los alrededores del lugar. Siguiendo a Olmos et al. (2020), la planeación de rutas para bicicletas parte de un terreno plano donde las zonas con mayor altitud son evitadas porque estas causan que se necesite mayor esfuerzo para quien transita en esas áreas. Con respecto a las distancias, en la (Tabla 2) se muestra una aproximación realizada desde el fraccionamiento La Noria marcado en la parte superior de la (Figura 1) en color verde con las escuelas marcadas del mismo color.

Tabla 2 - Tiempo aproximado de recorrido fraccionamiento La Noria - Objetivos

Escuela	Medio de transporte	
	Auto	Caminado
Escuela primaria Niño Artillero	5 min.	23 min.
Escuela primaria Vicente Guerrero (tiempo completo)	10 min.	30 min.
Escuela secundaria 230 Lázaro Cárdenas del Río	10 min.	30 min.

Fuente: elaboración propia a partir de Google Maps (2020).

No solamente las condiciones geográficas son favorables para que exista transporte que utilice bicitaxis, sino también los datos expuestos demuestran que las distancias a recorrer son ideales para hacerse en bicicleta además, la observación de las actividades cotidianas de los habitantes evidencian que la mayoría de las veces no se requiere un vehículo o auto particular ya que estas solo requieren mayormente traslados para adquirir productos de primera necesidad, acercamientos a servicios médicos, transporte a paradas de autobús y llevar a los niños a la escuela, haciendo muy importante el aprovechamiento del tiempo con un traslado rápido.

4. Conclusión

En conclusión, este artículo señala la importancia que tienen los sistemas de transporte público en especial los del tipo última milla para el desarrollo de las pequeñas comunidades y de las ciudades desarrolladas, sin embargo, también se ha señalado el gran problema de contaminación provocado por la generación de gases contaminantes por dicha actividad. Se ha mencionado la situación actual de la comunidad de Zumpango en el Estado de México referente a transporte donde aspectos como el nivel socioeconómico y la geografía del lugar han dado pie a una propuesta de transporte que satisfaga sus necesidades y a la vez sea

amigable con el medioambiente y sostenible en el futuro. Una propuesta de un sistema de transporte de última milla que utilice bicitaxis fue presentada como solución para la problemática planteada considerando las características que atraviesa el área de estudio, no obstante, existen aún bastantes variables por analizar, por lo que se podría elaborar un plan que cubra aspectos financieros y de satisfacción social contemplando las oportunidades gubernamentales. La importancia que tiene la implementación de un sistema de transporte a base de bicitaxis en la zona de estudio no solo es la contribución con un sistema que reduzca la emisión de gases de efecto invernadero sino también es el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes al proporcionarles una solución adecuada a sus necesidades y condiciones tanto geográficas como económicas.

5. Referencias

Anuar, M., Razali, N., & Ngah, A. (2020). Green value and sustainable transportation engagement: The mediating role of attitude. **Management Science Letters**, 11(2), 547-554.

Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia, AMAI. (2020). **NSE Niveles Socioeconómicos**. Recuperado de <http://nse.amai.org/>

Cera, D. (2020). **Aparentemente, esta es la época de oro para los Bicitaxis de la zona conturbada**. Recuperado de <https://local.mx/ciudad-de-mexico/cronica-ciudad/aparentemente-esta-es-la-epoca-de-oro-de-los-bicitaxis-en-la-zona-conurbada/>

Cruz, S. G. (2020). Evaluación de satisfacción: espacio público contiguo a la vivienda de interés social. **Vivienda y Comunidades Sustentables**, (8), 39-58. <https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i8.148>

Halldórsson, Á., & Wehner, J. (2020). Last-mile logistics fulfilment: A framework for energy efficiency. **Research in Transportation Business & Management**, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100481>

Inventario Nacional de Viviendas, INEGI INV. (2016). **Inventario Nacional de Viviendas**. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/inv/>

Kou, Z., Wang, X., Chiu, S. F. A., & Cai, H. (2020). Quantifying greenhouse gas emissions reduction from bike share systems: a model considering real-world trips and transportation mode choice patterns. **Resources, Conservation and Recycling**, 153, 104534. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104534>

Mammadov, R. (2012, May). The importance of transportation in tourism sector. In **7th Silk Road International Conference “Challenges and opportunities of sustainable economic development in Eurasian countries**. Candidato a PhD, Universidad de Qafqaz, Azerbaiyán.

Olmos, L. E., Tadeo, M. S., Vlachogiannis, D., Alhasoun, F., Alegre, X. E., Ochoa, C., ... & González, M. C. (2020). A data science framework for planning the growth of bicycle infrastructures. **Transportation research part C: emerging technologies**, 115, 102640. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102640>

Sant'Anna, J. A. (2002). **Autobuses urbanos: sistemas modernos y tradicionales en el Mercosur ampliado**. (1ra ed.). Washington D. C: IDB.

Schauer, P. (2020). **Meeting the Transportation Needs of Rural Communities**. TR NEWS. Recuperado de <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/trnews/trnews325Rural.pdf> Visitado en 7/09/2020.

Shui, C. S., & Szeto, W. Y. (2020). A review of bicycle-sharing service planning problems. **Transportation Research Part C: Emerging Technologies**, 117, 102648. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102648>

Wang, Z., Xue, M., Zhao, Y., & Zhang, B. (2020). Trade-off between environmental benefits and time costs for public bicycles: An empirical analysis using streaming data in China. **Science of the total environment**, 715, 136847. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136847>

Zuo, T., Wei, H., Chen, N., & Zhang, C. (2020). First-and-last mile solution via bicycling to improving transit accessibility and advancing transportation equity. **Cities**, 99, 102614. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102614>