

# Determinantes de elección modal del transporte en estudiantes universitarios: un análisis de la literatura actual

Claudia Balseca-Clavijo<sup>1</sup>

Fecha de recepción: 18 de Mayo 2017

Fecha de aceptación: 26 de Junio 2017

## Resumen

La movilidad es una de las actividades humanas más relevantes de las ciudades. Particularmente, la movilidad de estudiantes universitarios es compleja, única, e impacta en la planificación y dinámica económica de las urbes. Consecuentemente, entender el comportamiento de esta población en la elección de transporte puede ayudar a las universidades y a diferentes actores de la sociedad en la toma de decisiones para promover políticas que fomenten el uso de transporte sostenible. En el presente artículo se realizó un estudio de la literatura actual, con el fin de identificar los principales determinantes de elección modal del transporte en estudiantes universitarios.

**Palabras clave:** Elección modos de transporte, estudiantes universitarios, planificación urbana

## Abstract

Mobility is one of the most relevant human activities of modern cities. Particularly, university students' mobility is complex, unique, and has an impact on the planning and economic dynamics of cities. For this reason, understanding the travel behaviour of students and their transport mode choice can help universities and the different stakeholders in the decision-making process, to promote urban policies and encourage the use of sustainable transport modes. In the present article, a study of the actual literature was carried out, in order to identify the main determinants of the transport mode choice of university students.

**Keywords:** Transport mode choice, university student, urban planning

## Introducción

Al ser la movilidad una de las actividades más importantes en la sociedad, es imperativo entender los patrones de desplazamiento e identificar los factores que influyen en la elección del modo de transporte de los distintos grupos de la población; puesto que, a la hora de tomar decisiones en la planificación de las ciudades, esto ayudará a los actores involucrados a fomentar políticas urbanas para mejorar la infraestructura y los programas que promuevan el uso de modos de transporte sostenible (transporte público y modos de transporte no motorizados) (Shannon et al., 2006). Un análisis minucioso de la literatura muestra que la mayoría de los estudios previos se centró principalmente en analizar las preferencias en el modo de conmutación de los trabajadores, mientras que importantes grupos de la población tales como los estudiantes universitarios, están sub-representados, a pesar de que constituyen una proporción significativa del público viajero (Khattak et al., 2011). Según Zhou (2014), el comportamiento a la hora de desplazarse, y la elección modal de transporte entre empleados y estudiantes es muy diferente, incluso si estos dos grupos tienen facilidades similares. Cabe resaltar que existe poca información publicada sobre el tema y que los estudios han sido realizados en universidades de Estados Unidos, Australia, Canadá, Alemania y Perú. No obstante, los resultados obtenidos en dichos estudios y su análisis son, en cierta medida, extrapolables a la realidad nacional del Ecuador y sirven como antecedentes para la planificación y gestión de la movilidad en torno a este grupo poblacional.

## Metodología

El presente artículo se realizó empleando una metodología de revisión bibliográfica descriptiva con casos de estudio, la cual analizó los estudios publicados en la última década acerca de la elección modal de transporte en la población estudiantil universitaria y sus principales determinantes.

## Estrategia de búsqueda y criterios de selección

Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de la literatura publicada desde 2007 hasta el presente (2017), sobre determinantes de la elección modal de transporte en la población estudiantil universitaria usando términos de búsqueda amplios con palabras claves como: "elección modal de transporte", más "estudiantes", más "determinantes objetivos" o "determinantes subjetivos", los cuales debían estar incluidos ya sea en el título o en el resumen. No se emplearon restricciones de idioma. Los estudios fueron elegibles para consideración en esta revisión si: (a) el enfoque del estudio fue en estudiantes universitarios; y (b) si se midió al menos un determinante objetivo o subjetivo. Posteriormente, se elaboró un análisis detallado de los trabajos, donde se excluyeron algunos estudios, si los determinantes no estaban suficientemente descritos, o si el estudio no aportaba información relevante a esta revisión.

## Comparación gráfica de casos de estudio

Adicionalmente, se realizó un análisis comparativo usando los mapas de la universidad UCLA en EEUU, y la universidad ESPE en Ecuador, los cuales fueron obtenidos de Google (2015). Los mapas fueron ajustados a la misma escala gráfica, de esta forma la distancia de desplazamiento de los estudiantes desde la residencia universitaria a distintos puntos del centro de estudios fue medida usando herra-

mientas de medición de AutoCAD 2016 (Los Ángeles, CA, USA). Los mapas fueron editados con Adobe Illustrator CS6 (San José, CA, USA) para añadir color a las edificaciones dentro de cada centro de estudios.

## Resultados

Varios estudios sobre las actitudes y preferencias de los estudiantes universitarios al momento de escoger el medio de transporte han observado que este grupo es multimodal, es decir, tiende a utilizar una variedad de modos de transporte y demuestran un comportamiento de viaje complejo y único ya que poseen horarios de clases irregulares y una considerable libertad (Limanond et al., 2011). Así mismo, se ha observado que los estudiantes tienden a utilizar modos de transporte activo con mayor frecuencia en comparación a otros segmentos de la población (Whalen et al., 2013; Scheiner, 2010). Los modos de transporte activo o sostenible son aquellos que implican actividad física, tales como caminar, manejar bicicleta e incluso usar el transporte público, porque normalmente implica caminar o manejar bicicleta ya sea al inicio o al final del viaje (Shannon, et al. 2006). Por lo tanto, las estrategias que alienten a los estudiantes a desplazarse utilizando un modo de transporte activo tienen el potencial no sólo de reducir la demanda de estacionamientos y el impacto en el medio ambiente, sino también mejorar la salud de los estudiantes. Según Santos et al. (2013), las ciudades con una mayor población de estudiantes se caracterizan por presentar un mayor uso del transporte público y otros modos de transporte sostenibles como caminar o usar bicicleta. Es decir, en términos de sostenibilidad, los estudiantes universitarios tienen una gran proporción de "viajeros activos" (Bonham & Koth, 2010; Ripplinger et al. 2009). De esta forma, el análisis de la elección modal de transporte en este numeroso e importante grupo poblacional aporta información valiosa que permite mejorar la comprensión de los aspectos que influyen en la movilidad sostenible. Danaf et al. (2014) afirman que la elección del modo de transporte por parte de los estudiantes tiene un impacto en el nivel de congestión y las necesidades de estacionamiento en el vecindario universitario. Estas consideraciones son de particular importancia cuando grandes universidades se encuentran en zonas urbanas críticas. La elección modal de transporte es sin lugar a dudas un evento complejo que puede verse influenciado por diferentes factores, que pueden ser de tipo personal, económico, social, psicológico, entre otros. Para su estudio, estos determinantes frecuentemente se clasifican en dos grupos principales: objetivos y subjetivos (Khattak et al., 2011; Whalen et al., 2013; Zhou, 2012; Scheiner & Holz-Rau, 2007); donde los determinantes objetivos se basan generalmente en mediciones reales y cuantificables, y los determinantes subjetivos están vinculados a la percepción de los usuarios y no son de fácil medición (Scheiner, 2010). La importancia en la diferenciación de estas dos categorías radica en el hecho de que los determinantes objetivos tienen un efecto independiente de las decisiones y principios de los usuarios, mientras que los determinantes subjetivos demuestran las preferencias y perspectivas de los mismos. El análisis global e integrativo de estos determinantes habilitan a los actores en la elaboración de políticas y estrategias que permitan la planificación, gestión y el manejo integral de la movilidad. Es por ello que, el objetivo de este trabajo es proporcionar un análisis de la literatura académica acerca de los determinantes que influyen en la elección del modo de transporte de los estudiantes universitarios, categorizados en dos grupos determinantes: (1.) objetivos y (2.) subjetivos.

## 1. Determinantes objetivos

En la última década se han llevado a cabo varias investigaciones sobre los determinantes en la elección modal de transporte, pero la mayoría de ellos se han enfocado únicamente en la población en general. Shannon et al. (2006) afirman que las universidades son uno de los principales generadores de viajes en las ciudades. Por lo que comprender la conducta de desplazamiento de los estudiantes, ayudará a los distintos actores de la planificación a lograr un desarrollo más sostenible. Zhou (2012) y Whalen (2014) coinciden en que algunas de las variables cuantificables que influyen en las preferencias de transporte de los estudiantes universitarios pueden clasificarse en tres subgrupos estrechamente interrelacionadas: atributos personales de los usuarios, características del viaje y presencia de la gestión de la demanda de transporte.

### 1.1. Atributos personales de los usuarios

Los atributos personales son los factores más influyentes en la selección del modo de transporte de los usuarios. Los principales determinantes de este tipo, considerados en estudios de selección modal son: el lugar de residencia, género, y nivel de educación universitaria (pregrado o posgrado) (Zhou, 2012; Whalen et al., 2013).

El lugar de residencia es un tema fuertemente vinculado con la elección modal de transporte en los estudiantes universitarios. Un estudio realizado en la Universidad de California (UCLA) en EE.UU., donde se aplicó un modelo no recursivo y un método de mínimos cuadrados bietápico, determinó que los estudiantes que viven fuera del campus universitario conducen automóvil más que aquellos que viven en la residencia universitaria (Zhou, 2014). Por otro lado, el mismo estudio indica que aquellos estudiantes que residen en el campus o en las cercanías de la universidad son más propensos a usar transportes sostenibles (autobús, bicicleta, o caminan), lo que sugiere que la ubicación residencial y la selección modal están directamente relacionadas. Este estudio corrobora lo previamente observado por Eom et al. (2009), y Khattak et al. (2011), quienes realizaron sus investigaciones en la Universidad de Carolina del Norte (NCSU), y cuatro universidades en Virginia, EE.UU. respectivamente, y coinciden que alrededor del 50% de aquellos educandos que viven fuera del campus son más propensos a conducir; mientras que el 70% de aquellos estudiantes que residen en el campus camina. Generalmente las residencias universitarias al interior del campus se ubican a distancias no mayores a un kilómetro con referencia a las zonas de estudio. Por ejemplo, en el caso de las universidades estadounidenses UCLA y NCSU, las áreas de residencias se sitúan en el corazón mismo de los campus, encontrándose a menos de 500 metros de aulas, laboratorios, bibliotecas e instalaciones deportivas. En el caso de las universidades ecuatorianas que poseen dentro de sus instalaciones residencias universitarias, podemos citar a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), y la Universidad Espíritu Santo (UEES), entre otras, en donde las distancias entre las áreas de residencias y el área de estudio no superan los 300 metros.

Por otra parte, el género y el nivel de educación universitaria (pregrado o posgrado), son considerados también determinantes relevantes en las preferencias de transporte usado por los estudiantes universitarios. Zhou (2014), por ejemplo, en su investigación llevada a cabo en la Universidad de California, afirma que tanto el género como el nivel de educación, tienden a afectar la elección del modo de los estudiantes. Los resultados de su estudio sugieren que sólo el 55% de la población femenina estudiantil utiliza transportes alternativos, mientras que el 62% de la población masculina si lo hacen; y en relación al nivel de educación, el 53% de los estudiantes de postgrado tienden a utilizar el transporte alternativo, mientras que en el caso de los estudiantes de pregrado el porcentaje es mayor (70%). En esencia, las mujeres y los estudiantes de postgrado son menos propensos a usar bicicleta y caminar, en comparación a los hombres y los estudiantes de pregrado. Este hallazgo fue también observado por Delmelle & Delmelle (2012), quienes, basándose en los datos obtenidos de una encuesta realizada en la Universidad de Idaho, encontraron que la población estudiantil masculina tiene más probabilidades de caminar y andar en bicicleta que la femenina. En consecuencia, es posible decir que conducir, manejar bicicleta, y caminar, son tres modos de transporte fuertemente dominantes relacionados con el género y el nivel de educación.

### 1.2. Características del viaje

Otros factores objetivos que influyen en la elección de modalidad de los estudiantes universitarios son las características del viaje. Zhou (2012) señala que dentro de este grupo los factores principales son: el tiempo de viaje y la distancia de viaje. El tiempo de viaje es un determinante objetivo importante, estrechamente relacionado con la elección modal de transporte de los estudiantes universitarios. Shannon et al., (2006) llevaron a cabo una encuesta en línea, que se centró principalmente en la comprensión de los patrones de conmutación, al igual que en los motivadores y las barreras que influyen en las opciones de transporte en la población estudiantil de la Universidad de Western Australia, en Perth. Uno de los hallazgos clave fue que el tiempo de viaje es considerado por los estudiantes como el principal obstáculo para optar por transportes alternativos como modos principales para conmutar desde el hogar a la universidad. Del mismo modo, Páez & Whalen (2010) utilizando un análisis de regresión estadística, investigaron cómo las actitudes y las variables sociodemográficas influyen en el deseo de incrementar o reducir el tiempo de viaje. Los autores efectuaron una encuesta en línea en la Universidad McMaster en Canadá, donde observaron que los usuarios activos (caminantes y ciclistas) están relativamente menos insatisfechos con el tiempo de viaje en comparación con los usuarios de transporte público y conductores, quienes en algunas circunstancias dedicarían más tiempo en viajar a la universidad. Sin embargo, los autores coinciden que en general los estudiantes desean reducir su tiempo de desplazamiento hacia la universidad independientemente del modo de transporte que usen.

Varios estudios señalan que la distancia de viaje también está ligada a la elección del modo de transporte. Delmelle & Delmelle (2012), en su estudio realizado en la Universidad de Idaho, analizaron los patrones espaciales y temporales de los estudiantes universitarios para entender el comportamiento de viaje de esta población estudiantil. Para este análisis los autores codificaron en una base de datos la información obtenida en la encuesta y la vincularon a un mapa espacializado en un sistema de información geográfica (SIG; o GIS en inglés). De esta forma, determinaron la distancia que existía entre la universidad y la residencia de cada uno de los entrevistados, y los datos se interpretaron por medio de gráficas de distribución acumulativa y probabilidad de uso de varios medios de transporte. Uno de los principales hallazgos fue que caminar y conducir son los modos dominantes de

transporte en función de la distancia de viaje, y que existe una fuerte propensión a que la opción de caminar sea el principal modo de transporte en distancias de hasta 2.500 m (<30 minutos de caminata). La probabilidad de uso del automóvil aumenta considerablemente cuando los estudiantes deben desplazarse entre 1.000 y 4.500 m para llegar al campus (entre 10 y >30 minutos de caminata). Este hallazgo es corroborado por Zhou (2014), quien señala que aquellos estudiantes que eligen modos alternativos de transporte, conmutan distancias menores a 4.800 m, mientras que los estudiantes que tienen que recorrer mayores distancias eligen conducir. Su estudio también reveló que aquellos estudiantes que caminan o usan bicicleta recorren trayectos significativamente más cortos. Interesantemente, este grupo representó el 25% de la muestra, lo cual podría significar que estos estudiantes pudieron haber auto-seleccionado una residencia más cercana al lugar de estudio, a pesar de que la misma generalmente sea más costosa en comparación a otras opciones disponibles en el mercado.

### 1.3. Gestión de la demanda de transporte

En general, la gestión de la demanda de transporte, o en sus siglas en inglés TDM (travel demand management), es el conjunto de estrategias que buscan aumentar la capacidad de desplazamiento del usuario y también la reducción de la demanda de viaje (Taylor et al., 1997). Según Gärling & Schuitema (2007), algunas acciones económicas (costo-beneficio) pueden influir en la elección del modo de transporte, como reducir el precio del uso del transporte público, o por otro lado aumentar el costo del uso del automóvil. En relación a ello, Delmelle & Delmelle (2012) sostienen que el incremento en los costos de estacionamiento, motiva a los estudiantes a utilizar otros modos diferentes a conducir automóvil. Del mismo modo, Zhou (2012) y Whalen (2011) estudian el hecho de que poseer un permiso de estacionamiento disminuye las posibilidades de utilizar medios alternativos de transporte, y aumentan así la utilidad de conducir un automóvil. De igual manera, Bamberg & Schmidt (1998) y Shannon et al. (2006) coinciden en que la reducción del precio en el transporte público aumenta las probabilidades de uso de este medio de transporte, y además disminuye la probabilidad de utilizar el automóvil. Por otro lado, Bamberg & Schmidt (1998), estudiaron la forma en que la implementación de un boleto semestral de transporte público afectó las opciones de estudiantes en la Universidad de Giessen en Alemania entre 1994 y 1995. Sus hallazgos mostraron que la reducción del precio duplicó el porcentaje de uso del transporte público del 15% al 30%, y disminuyó el uso del automóvil del 43% al 30%. Finalmente, Shannon et al. (2006), utilizando una encuesta en línea enviada a estudiantes de la Universidad de Western Australia con el fin de calificar las posibilidades de que algunas estrategias los estimularan a utilizar modos de transporte activos, encontró que la opción de la introducción de un pase, que les permitiera tener acceso ilimitado al transporte público, fue la que obtuvo la puntuación más alta con 3.6 (en una escala entre 1 a 5).

### 2. Determinantes subjetivos

A pesar de que los determinantes objetivos son muy reconocidos al analizar los factores que influyen en la elección del modo de transporte, el estudio de los factores "menos tangibles" han ganado considerable atención en los últimos años. De hecho, los determinantes subjetivos se consideran cada vez más como un campo de investigación en las ciencias del transporte (Scheiner & Holz-Rau, 2007) abordado a través de estudios psicológicos. Particularmente, la influencia de los determinantes subjetivos en la elección modal de los estudiantes universitarios ha sido investigada desde la perspectiva de la Teoría del Comportamiento Planificado, o por sus siglas en inglés TPB (Theory of Planned Behaviour). Esta teoría desarrollada por Ajzen (1991), señala que el comportamiento se puede predecir por una intención, que a su vez se determina por preferencias (actitudes hacia la conducta) y restricciones (normas sociales) (Klöckner & Friedrichsmeier, 2011; Bamberg and Schmidt, 1998; Kerr et al., 2010; Mann & Abraham, 2012). Consecuentemente, a través de la TPB se observa que los controles conductuales sociales que modifican la intención original de una persona influyen también en el modo de transporte que se elige (Bamberg and Schmidt, 1998; Lee and Vernez-Moudon, 2004; Montaña & Kasprzyk, 2008). Por otro lado, Schneider (2013) propone una teoría operativa denominada Teoría de las Decisiones de Elección del Modo Rutinario, la cual busca describir cómo las personas eligen los modos de transporte para fines rutinarios de desplazamiento. Esta teoría sugiere que hay cinco pasos en el proceso de decisión de elección modal de transporte: conocimiento y disponibilidad, percepciones de seguridad, conveniencia y costo, disfrute, y hábitos.

En base a las teorías mencionadas, Klöckner & Friedrichsmeier (2011), Zhou (2012), y Schneider (2013), coinciden en que factores psicológicos, como normas sociales (restricciones), intenciones, creencias, hábitos y percepciones, son algunos de los determinantes subjetivos más comunes que afectan la elección del modo de transportarse de los estudiantes universitarios. Del mismo modo, Scheiner (2010) identifica factores subjetivos como actitudes, estilos de vida y preferencias de localización, como determinantes de la elección de modal y comportamiento de viaje. Sin embargo, esta sección sólo discutirá la relación entre la elección modal de transporte y los factores subjetivos como *intenciones, actitudes y restricciones, y percepciones*.

### 2.1. Intenciones

TPB establece a la intención "como el antecedente cognitivo más inmediato a la conducta" (Mann & Abraham, 2012). En esencia, las intenciones son la motivación de una persona de realizar una acción o comportamiento. Kerr et al. (2010) centra-

<sup>1</sup>Master en Diseño Urbano por la Universidad de Melbourne, Australia. 2015 - Arquitecta y Urbanista por la Universidad Central del Ecuador. 2012 - Coordinadora de Planificación del GAD Municipalidad de Ambato - Ecuador - claudia.balseca@gmail.com

# El sistema de transporte público en el cantón Ambato. Frecuencias, productividad y velocidad

Pilar Rivera-Badillo<sup>1</sup> Fernando Mayorga-Núñez<sup>2</sup> Tatiana Vayas-Carrillo<sup>3</sup> Licett Freire-Paredes<sup>4</sup>

Fecha de recepción: 10 de Abril 2017

Fecha de aceptación: 26 de Junio 2017

ron su estudio en los factores psicológicos que influyen en las opciones de transporte de los estudiantes universitarios desde la perspectiva del TPB, con especial interés en las intenciones y hábitos conductuales. Una muestra de 186 estudiantes de la Universidad de Tecnología de Queensland en Australia se utilizó para dicho estudio, donde se les solicitó completar una encuesta cuyo objetivo fue analizar su comportamiento de conmutación en automóvil. Usando un análisis de regresión múltiple, los autores encontraron que la intención conductual era el factor psicológico más fuerte, y en este caso puede promover la dependencia al auto. Los resultados también mostraron que los estudiantes que conducen con regularidad, reportaron actitudes considerablemente más positivas para hacerlo, y sugieren que las personas cercanas a ellos, apoyan el uso del automóvil. Además, los estudiantes que conducen con regularidad, tienen intenciones más fuertes y hábitos de hacerlo, en comparación con aquellos que no viajan en auto a la universidad.

## 2.2. Actitudes y restricciones

Las actitudes también desempeñan un papel importante en la elección modal de transporte según la TPB. Las actitudes pueden definirse como "el análisis subjetivo general de un comportamiento particular" (Kerr et al., 2010). Páez & Whalen (2010), mediante un análisis de regresión entre factores sociodemográficos, puntajes de actitud, y tiempo de desplazamiento, encontraron que los estudiantes que usan medios de transporte alternativo, tienden a estar más satisfechos con el tiempo de su viaje, seguidos por los estudiantes que conducen automóvil, y finalmente por aquellos que usan el transporte público. Esto permitió entender las relaciones entre el disfrute de conmutar y las actitudes sobre el deseo de disminuir o aumentar el tiempo de viaje por cada modo: modos activos (bicicleta o caminar), transporte público, y automóvil. Del mismo modo, Miño (2014) en su investigación llevada a cabo en la Universidad San Ignacio de Loyola de Lima, Perú, determinó que el 82% de los estudiantes tendrían una actitud positiva hacia los modos de transporte sostenible, siempre y cuando se dispongan de paradas de autobuses cercanas a su lugar de residencia y universidad. Así mismo, el 15% de los alumnos encuestados manifestó que estarían motivados a usar transporte público con más frecuencia si tuvieran asistencia con información de rutas de buses.

Con respecto a las restricciones y su influencia en la decisión modal de transporte en los estudiantes, Aoun et al. (2013), dentro de su investigación para reducir la demanda de parqueaderos y congestión de tráfico realizada en la Universidad Americana de Beirut, consideran que las normas sociales son restricciones subjetivas que desalientan el uso del transporte público, ya que, por ejemplo, en Líbano la posesión y la conducción de un automóvil, está asociada con la imagen social. Es decir, en ciertas circunstancias el uso de automóvil puede ser alentado por el entorno social y el uso de otros medios de transporte sostenibles puede ser estigmatizado y por ende vitado.

## 2.3. Percepciones

En base a lo analizado por Schneider (2013) en su Teoría de las decisiones de elección del modo rutinario, en donde señala que los usuarios buscan desplazarse a las actividades de rutina usando un modo de transporte que les proporcione un nivel básico de seguridad. Miño (2014) evaluó a la percepción de seguridad como uno de los determinantes dentro del proceso de decisión de elección modal de transporte de los estudiantes universitarios, a través de una comparación directa por pares entre las alternativas de transporte hacia el campus universitario (transporte público – conducir automóvil, transporte público - taxi, taxi - conducir automóvil, bicicleta - taxi). Los resultados de la investigación muestran que el modo de transporte percibido como más peligroso por la población estudiantil es conducir automóvil (81%) en comparación al transporte público (19%); y que, en comparación con usar taxi, conducir es considerado 74% más peligroso. Así mismo, los estudiantes coinciden que usar taxi es 60% más peligroso que usar transporte público. Finalmente, los educandos perciben a la bicicleta como uno de los modos de transporte menos peligrosos (22%) en comparación usar taxi (78%). Estos resultados demuestran que existe una correlación entre las percepciones de seguridad de los alumnos y las estadísticas de la ciudad de Lima, que señalan que durante el año 2012 alrededor del 60% de los taxis fueron informales, y que se reportaron aproximadamente mil secuestros y asaltos a bordo de este modo de transporte.

## Reflexiones

Algunos de los estudios revisados anteriormente concluyeron que, aunque los estudiantes son más proclives a utilizar modos de transporte no motorizados en comparación con la población general, todavía poseen una gran dependencia a los autos privados. Los atributos personales, y el tiempo y distancia del viaje, son determinantes significativos de la elección modal de los estudiantes; así también, las intenciones, actitudes, y percepciones son otros factores que influyen en dicha elección.

Adicionalmente, hay una presencia dominante de investigación acerca de los determinantes que afectan la elección modal de la población estudiantil en la literatura estadounidense, alemana y australiana; mientras que existe escasa literatura desarrollada sobre este campo en América Latina. Por lo que, lastimosamente las conclusiones de varios de los estudios revisados no pueden aplicarse directamente a nuestra realidad, debido a diversas diferencias demográficas, sociales y de infraestructura. Si bien, varios estudios han demostrado recientemente que los estudiantes universitarios de los países desarrollados han optado por los modos de transporte sostenibles en lugar de conducir, no es menos cierto que, las poblaciones más jóvenes de los países en desarrollo, principalmente por presiones sociales se inclinan más hacia una motorización. Por otra parte, los países desa-

rollados cuentan con infraestructura adecuada para el uso de transporte activo (bicicleta o caminar) tales como ciclorutas y vías de uso compartido. Esto sin lugar a dudas tiene un impacto positivo en el uso de bicicleta como medio de transporte hacia los campus universitarios.

Finalmente, como se ha podido observar la población estudiantil universitaria representa un grupo fundamental en la producción de desplazamientos, es por ello que, realizar estudios de este tipo en nuestro país, y principalmente en la ciudad de Ambato, con el fin de comprender la conducta de desplazamiento de los estudiantes, ayudará a las autoridades universitarias, y a los distintos actores de la planificación a desarrollar un ambiente más sostenible tanto en las universidades, como en la ciudad misma, lo que podría conllevar a la disminución de contaminación del aire, congestión y dependencia del automóvil.

## Referencias

AOUN, A., ABOU-ZEID, M., KAYSI, I., MYNTTI, C., 2013. Reducing parking demand and traffic congestion at the American University of Beirut. *Transport Policy* 25, 52-60.

AJZEN, I. 1991. *The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.

BAMBERG, S. & SCHMIDT, P. 1998. Changing travel-mode choice as rational choice: Results from a longitudinal intervention study. *Rationality and Society*, 10, 223-252.

BONHAM, J., KOTH, B., 2010. Universities and the cycling culture. *Transportation Research - Part D* 15, 2, 94-102.

DANAF, M., ABOU-ZEID, M., & KAYSI, I. 2014. Modeling travel choices of students at a private, urban university: insights and policy implications. *Case Studies on Transport Policy*, 2(3), 142-152.

DELMELLE, E. M. & DELMELLE, E. C. 2012. Exploring spatio-temporal commuting patterns in a university environment. *Transport Policy*, 21, 1-9.

EOM, J., STONE, J. & GHOSH, S. 2009. Daily Activity Patterns of University Students. *Journal of Urban Planning and Development*, 135, 141-149.

GÄRLING, T. & SCHUITEMA, G. 2007. Travel Demand Management Targeting Reduced Private Car Use: Effectiveness, Public Acceptability and Political Feasibility. *Journal of Social Issues*, 63, 139-153.

GOOGLE, 2015a. UCLA, Estados Unidos en Google maps. Imagen en 2D, visualizado el 20 Mayo 2017, en: <https://www.google.es/maps/place/Universidad+de+California+en+Los+Angeles/@34.0689254,-118.4473698,649m/data=!3m2!1e3!1b1!4m5!3m4!1s0x80c2bc85f05c0165:0x25a993585c13483718m2!3d34.06892114d-118.4451811>

GOOGLE, 2015b. Universidad de las Fuerzas Armadas, Ecuador en Google maps. Imagen en 2D, visualizado el 20 Mayo 2017, en: <https://www.google.es/maps/place/Escuela+Politi%C3%A9cnica+del+Ejercito/@0-0.3159044,-78.4459022,16.25z/data=!4m5!3m4!1s0x91d5bd12536eb13b:0x907c6111abbe45ab18m2!3d0.314535714d-78.4436917>

KERR, A., LENNON, A. & WATSON, B. 2010. The call of the road: factors predicting students' car travelling intentions and behaviour. *Transportation*, 37, 1-13.

KHATTAK, A., WANG, X., SON, S. & AGNELLO, P. 2011. Travel by University Students in Virginia. Is This Travel Different from Travel by the General Population? *Transportation Research Record*, 2255, 137-145.

KLÖCKNER, C. A. & FRIEDRICHSMIEIER, T. 2011. A multi-level approach to travel mode choice – How person characteristics and situation specific aspects determine car use in a student sample. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 14, 261-277.

LIMANOND, T., BUTSINGKORN, T., CHERMKHUNTHOD, C. 2011. Travel behavior of university students who live on campus: a case study of a rural university in Asia. *Transport Policy* 18, 163-171.

MANN, E. & ABRAHAM, C. 2012. Identifying Beliefs and Cognitions Underpinning Commuters' Travel Mode Choices. *Journal of Applied Social Psychology*, 42, 2730-2757.

MARINO, C. A. 2014. Reporte preliminar: Entendiendo las preferencias y actitudes al escoger el medio de transporte en estudiantes universitarios. *Saber y Hacer*, 1(1), 11-25.

PÁEZ, A. & WHALEN, K. 2010. Enjoyment of commute: a comparison of different transportation modes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 44, 537-549.

RIPPLINGER, D., HOUGH, J., BRANDT-SARGENT, B., 2009. The changing attitudes and behaviors of university students toward public transportation: final report. *Small Urban and Rural Transit Center. Upper Great Plains Transportation Institute. North Dakota State University. Fargo, North Dakota.*

SCHEINER, J. 2010. Social inequalities in travel behaviour: trip distances in the context of residential self-selection and lifestyles. *Journal of Transport Geography*, 18, 679-690.

SCHEINER, J. & HOLZ-RAU, C. 2007. Travel mode choice: affected by objective or subjective determinants? *Transportation*, 34, 487-511.

SCHNEIDER, R. J. 2013. Theory of routine mode choice decisions: An operational framework to increase sustainable transportation. *Transport Policy*, 25, 128-137.

SHANNON, T., GILES-CORTI, B., PIKORA, T., BULSARA, M., SHILTON, T. & BULL, F. 2006. Active commuting in a university setting: Assessing commuting habits and potential for modal change. *Transport Policy*, 13, 240-253.

TAYLOR, C. J., NOZICK, L. K. & MEYBURG, A. H. 1997. Selection and evaluation of travel demand management measures. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1598, 49-60.

WHALEN, K. E., PÁEZ, A. & CARRASCO, J. A. 2013. Mode choice of university students commuting to school and the role of active travel. *Journal of Transport Geography*, 31, 132-142.

ZHOU, J. 2012. Sustainable commute in a car-dominant city: Factors affecting alternative mode choices among university students. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46, 1013-1029.

ZHOU, J. 2014. From better understandings to proactive actions: Housing location and commuting mode choices among university students. *Transport Policy*, 33, 166-175.

## Resumen

En esta investigación se determina el promedio de tres variables: frecuencia de rutas, productividad y velocidad de viaje en el sistema de transporte público del cantón Ambato. Se aplicó una ficha de observación a las 22 líneas autorizadas en la ciudad en un periodo de 10 días laborables en horas de la mañana y tarde. Los resultados evidencian que las frecuencias oscilan entre 7,5 y 9 minutos; las líneas 6, 20 y 21 registran mayor productividad mientras que las líneas 4, 8 y 12 tienen menor productividad, referente a la velocidad el promedio de las rutas investigadas es 18,93 km/h. Los datos obtenidos brindan una visión general del sistema de transporte público que contribuye a la toma de decisiones por parte de las instituciones involucradas.

**Palabras clave:** Transporte público, frecuencias, calidad de servicio, productividad de transporte

## Abstract

This research determines the average of three variables: routes frequency, productivity and travel speed in the public transportation system of Ambato. An observation sheet was applied to the 22 authorized lines in the city in a period of 10 workable days in hours of the morning and afternoon. The results shows that the frequencies oscillates between 7,5 and 9 minutes; the lines number 6, 20 and 21 have the highest productivity while the lines number 4, 8 and 12 have the lowest productivity; the average speed of the studied routes is 18,93 Km/h. The information obtained brings a general view of the public transportation system and contributes to taking decisions by the involved institutions.

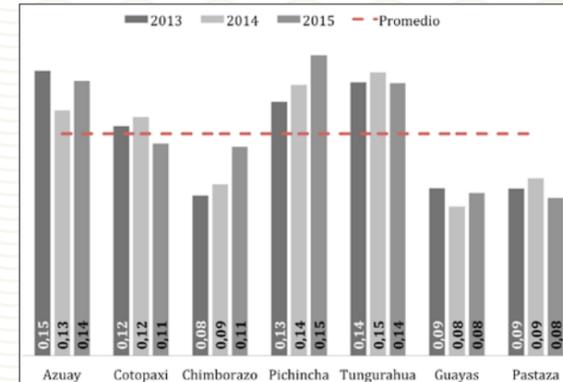
**Keywords:** Public transportation, frequency, quality service, transport productivity

## Introducción

Según Thomson y Bull (2001, pág. 8) el fenómeno de la congestión vehicular, desde un enfoque macro, inicia con la circulación de cada vehículo extra en el parque automotor que consecuentemente entorpece la circulación de los demás. Son los vehículos livianos los que mayor congestión generan por el número de pasajeros que transportan, en promedio 1,5; mientras que los buses a pesar de la congestión y en el peor de los escenarios, no transportan menos de 4,5 pasajeros.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC (2015) en la publicación de Estadísticas de transporte y proyecciones poblacionales, la provincia de Tungurahua presenta un indicador de 0,14 vehículos por habitante, dato que le ubica por encima de las demás provincias de la zona central del país, y casi al mismo nivel de Pichincha, en donde el número de vehículos por habitante es 0,15. Considerando que la superficie de Pichincha es aproximadamente tres veces más extensa que Tungurahua, se puede decir que el número de vehículos particulares puede ocasionar mayores niveles de congestión vehicular.

Figura 1. Indicador de vehículos por habitante 2013 - 2015



**Fuente:** Elaboración propia a partir de INEC Estadísticas de transporte y proyecciones poblacionales. Contar con edificios de parqueaderos en el casco central de la ciudad, así como el servicio de parqueo tarifado que ofrece el GAD Municipalidad de Ambato – GADMA, no solucionan los problemas de congestión vehicular. Potenciar el sistema de transporte público en el cantón podría ser una solución viable al tema de movilidad, especialmente en la zona céntrica. El Plan Maestro de Transporte y Movilidad del Cantón Ambato – PLAMTA (2013) en su política, hace referencia al fortalecimiento

y mejora del transporte público, que puede conseguirse por medio de un sistema de alta calidad con un adecuado nivel de servicio para los usuarios, de modo que se evite el uso alternativo de otros medios de transporte congestionando las principales arterias del cantón. Esto incluye, tiempos de espera de las unidades de transporte no mayores a 15 minutos, confiabilidad en el sistema, información de rutas y frecuencias, accesibilidad a paradas con distancias no mayores a 600 metros entre ellas y que no tomen más de 10 minutos caminando para el acceso de los usuarios.

El PLAMTA (2013) también menciona dentro de su análisis que dentro de 20 años aproximadamente la velocidad promedio de circulación en la ciudad sufrirá una reducción de 66%, pasando de 38km/h actuales a 13km/h en el futuro, con esta reducción en la velocidad de desplazamiento, se generarían mayores costos económicos, sociales y ambientales tanto para usuarios como para oferentes del servicio de transporte público y privado.

Ante este escenario, el Observatorio Económico y Social de Tungurahua – OBEST, por medio de una investigación científica exploratoria, realiza un análisis de las condiciones actuales del servicio de transporte público en buses del cantón Ambato, recabando información que ha permitido evidenciar la situación actual, frente a las demandas futuras que requerirá la ciudad de acuerdo al Plan Maestro de Movilidad y Transporte de Ambato.

## Metodología

El presente estudio fue realizado a través de investigación científica exploratoria, que permite dar una visión general y aproximada del sistema de transporte público de buses en Ambato. El método utilizado es la observación científica sistemática y se aplica en dos ocasiones con el fin de confirmar datos. Participan cinco observadores asignados aleatoriamente a las diferentes rutas de transporte, por un periodo de diez días laborables en horarios de la mañana y tarde, excluyendo las horas pico de circulación vehicular. Se aplicó una ficha de observación para cada una de las 22 líneas de transporte registradas en el GADMA. Se investigó el 100% de la población objetivo por ser finita y accesible para la recolección de información de carácter cualitativo y cuantitativo. (Ver Anexo 1 pág.22)

Adicionalmente se aplicó una entrevista a los gerentes de las cooperativas de transporte público de la ciudad, a excepción de la cooperativa Jerpazosol quienes por políticas propias no atendieron la solicitud. El estudio se realiza tomando en cuenta la modificación a la ruta que obligatoriamente hacen algunas líneas por la calle Quis Quis, sector del Estadio Bellavista, debido a la construcción del paso a desnivel que ejecuta el GADMA.

El estudio presenta dos indicadores: Productividad y velocidad, ambos están determinados por las variables tiempo empleado y kilómetros recorridos, para efectos de este análisis, la productividad se medirá en base a la utilización de tiempo en minutos que tarda cada unidad en recorrer un kilómetro (Alcántara Vasconcellos, 2010, págs. 123,127)

## Resultados

El cantón Ambato cuenta con cinco cooperativas de transporte público de buses, las mismas que operan en 22 rutas urbanas diariamente, según se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Cooperativas de transporte público Ambato

| Cooperativa      | Nro. Unidades | Nro. Socios | Año de fundación | Nro. Rutas asignadas (líneas) |
|------------------|---------------|-------------|------------------|-------------------------------|
| Jerpazosol       | 51*           | N/1**       | N/1**            | 2                             |
| Los Libertadores | 65            | 65          | 1986             | 5                             |
| Tungurahua       | 144           | 144         | 1950             | 8                             |
| Unión Ambateña   | 87            | 87          | 1961             | 5                             |
| Vía Flores       | 45            | 45          | 1961             | 2                             |

\* Fuente DTTM 2014  
\*\* No proporciona información  
**Fuente:** Elaboración propia a partir de entrevista gerentes cooperativas marzo/2017

La cooperativa Tungurahua es la de mayor representatividad en el cantón Ambato, por ser la empresa con más años de fundación, mayor número de socios, unidades y asignación de líneas por parte del Municipio.