

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Administración y Economía

**INCIDENCIA DEL ESTADO DE LOS SISTEMA DE TRANSPORTE
PÚBLICO EN SU USO POR LA POBLACIÓN EN LAS CIUDADES DE
QUITO, BOGOTÁ Y CURITIBA.**

Proyecto de Investigación

José Sebastián Romo Medina

Economía

**Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Economista**

Quito, 22 de diciembre de 2016

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA**

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Incidencia del estado de los Sistema de Transporte Público en su uso por
la población en las ciudades de Quito, Bogotá y Curitiba.**

José Sebastián Romo Medina

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Pablo Beltrán, Ph.D

Firma del profesor

Quito, 22 de diciembre de 2016

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: **JOSÉ SEBASTIAN ROMO MEDINA**

Código: **00106889**

Cédula de Identidad: **1721356853**

Lugar y fecha: **Quito, 22 de diciembre de 2016**

RESUMEN

La movilidad es un tema de investigación relevante, ya que afecta el vivir cotidiano de las ciudades y sus habitantes, es fundamental tener conocimiento de que factores influyen a las personas a usar el transporte público, o bien buscar otra forma de transporte como el automóvil privado. Esta investigación busca dar una visión global y a detalle de cómo los habitantes de las ciudades de Quito, Bogotá y Curitiba hacen uso del servicio de transporte público provisto. Mediante un estudio de variables de estado y de uso de los Sistemas de Transporte Público se busca establecer los factores que inducen a los usuarios a elegir entre un modo u otro para su movilización. Se concluye que las falencias y la baja calidad de los sistemas de transporte no atraen a los propietarios de automóvil en las ciudades de Quito y Bogotá, mientras que los usuarios de transporte público buscan cambiarse al automóvil como medio de movilización debido a sus atributos que aventajan al transporte público. El crecimiento generalizado del parque automotor, conlleva impactos negativos en los usuarios de transporte y en el resto de la población de las ciudades. Curitiba sobresale como ciudad modelo por su desarrollo continuo en materia de movilidad.

Palabras Clave: Sistema Integrado de Transporte, Movilidad Urbana, BRT, Toma de decisión de Usuarios.

ABSTRACT

Mobility is a relevant topic for research, since it affects the daily living of the populations in the cities, it is essential to be aware of what factors influence people to use public transport, or to look for another form of transport such as the private car. This research seeks to give a global and detailed view of three cities and the use given by their population to the public transport service provided. A study of state and use variables of public transport systems seeks to establish the factors that induce users to choose between one mode or another for their daily mobilization. It is concluded that the failures and the low quality of transportation systems do not attract car owners in the cities of Quito and Bogota, while public transport users seek to switch to private vehicles due to their outstanding attributes. Curitiba stands out as a model city for its continuous development in terms of mobility.

Key Words: Integrated Transportation System, Urban Mobility, BRT, User Decision Making.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| RESUMEN | 4 |
| ABSTRACT | 5 |
| TABLA DE CONTENIDO | 6 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 8 |
| INDICE DE GRÁFICOS | 9 |
| INTRODUCCIÓN | 11 |
| Pregunta de Investigación | 11 |
| Objetivo | 11 |
| Objetivos Específicos..... | 12 |
| Justificación | 12 |
| METODOLOGÍA | 13 |
| REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 15 |
| El Transporte..... | 15 |
| El Transporte Público Y Su Dinámica..... | 16 |
| Elección del Transporte Público Como Modo De Viaje | 19 |
| DESARROLLO DEL TEMA | 25 |
| Presentación Casos De Estudio: | 25 |
| Quito | 25 |
| Panorama General de la ciudad. | 25 |
| Variables de Estado. | 27 |
| Estructura del Sistema. | 27 |
| Sistema Tarifario. | 30 |
| Crecimiento Parque Automotor. | 30 |
| Velocidad De Circulación En Las vías. | 33 |
| Tiempo De Viaje. | 33 |
| Diagnóstico del Sistema. | 34 |
| Variables De Uso | 37 |
| Cantidad Diaria De Viajes Realizados. | 37 |
| Reparto Modal. | 39 |
| Flujos de Movilidad. | 40 |
| Taza de Ocupación Vehicular. | 42 |
| Bogotá. | 43 |
| Panorama General de la ciudad. | 43 |
| Variables de Estado. | 44 |
| Estructura del Sistema. | 45 |
| Sistema Tarifario. | 46 |
| Crecimiento Parque Automotor. | 47 |
| Velocidad De Circulación En Las vías. | 48 |
| Tiempo de Viaje..... | 48 |
| Diagnóstico del Sistema. | 49 |
| Variables De Uso | 51 |

| | |
|--|-----------|
| Cantidad Diaria De Viajes Realizados. | 51 |
| Reparto Modal. | 51 |
| Flujos de Movilidad. | 52 |
| Taza de Ocupación Vehicular. | 54 |
| Motivos de Viaje..... | 54 |
| Curitiba. | 55 |
| Panorama General. | 55 |
| Variables de Estado. | 56 |
| Estructura del Sistema. | 57 |
| Sistema Tarifario. | 60 |
| Crecimiento Parque Automotor. | 60 |
| Velocidad De Circulación En Las vías. | 60 |
| Tiempo De Viaje. | 61 |
| Diagnóstico del Sistema. | 61 |
| Variables de Uso. | 62 |
| Cantidad Diaria De Viajes Realizados. | 62 |
| Reparto Modal. | 62 |
| Densidad Urbana Y Movilidad. | 63 |
| Comparación Ciudades..... | 64 |
| CONCLUSIONES | 69 |
| BIBLIOGRAFÍA | 71 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 1. Composición Flota Metrobus-Q. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2012)</i> | 29 |
| <i>Tabla 2. Composición flota buses convencionales. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2012)</i> | 29 |
| <i>Tabla 3. Cantidad de etapas y viajes por medio de transporte. Encuesta de Movilidad Bogotá. Fuente: Secretaria de Movilidad. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C</i> | 51 |
| <i>Tabla 4. Flota existente sistema de transporte. Elaboración y Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)</i> | 59 |

INDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Sistema Metropolitano de Transporte (Metrobus-Q). Elaboración y Fuente: Municipio DMQ..... | 27 |
| Gráfico 2. Capacidad de pasajeros por Modo de Transporte. Elaboración Propia. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2012)..... | 28 |
| Gráfico 3. Esquema de transporte y movilidad en el DMQ. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015)..... | 30 |
| Gráfico 4. Número de vehículos registrados frente al crecimiento poblacional del DMQ: 2010-2015. Elaboración: Dirección metropolitana de Gestión de la Información. Fuente: (Secretaría General de Planificación. MDMQ, 2016)..... | 31 |
| Gráfico 5. Crecimiento Parque Vehicular DMQ. Elaboración Propia. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2014)..... | 32 |
| Gráfico 6. Relación Parque vehicular y Población. Elaboración propia. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2014)..... | 33 |
| Gráfico 7. Tiempo de viaje por modo de transporte. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015)..... | 34 |
| Gráfico 8. Proyección estado de saturación de Red Vial. Elaboración Propia. Fuente: (EMMOP, 2009)..... | 34 |
| Gráfico 9. Evolución demanda atendida por el sistema de transporte público. Fuente: (EMMOP, 2009)..... | 35 |
| Gráfico 10. Evolución de distancias promedio de Viajes Motorizados en Km/Día 2005 - 2025. Elaboración y Fuente: (EMMOP, 2009)..... | 38 |
| Gráfico 11. Evolución desplazamiento por modo de transporte y cantidad de desplazamientos. Elaboración y Fuente: (EMMOP, 2009)..... | 39 |
| Gráfico 12. Elaboración Propia. Fuente: (Spectrum Opinion y Mercado, 2012)..... | 40 |
| Gráfico 13. Repartición Modal de Transporte por etapas. Elaboración Propia. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015)..... | 40 |
| Gráfico 14. Flujo de Movilidad Transporte Público. Elaboración y Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2014)..... | 41 |
| Gráfico 15. Flujo de Movilidad Transporte privado. Elaboración y Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2014)..... | 41 |
| Gráfico 16. Motivos de Viaje y movilización urbana. Elaboración Propia. Fuente: (Secretaría de Movilidad. Alcaldía Metropolitana de Quito, 2012)..... | 42 |
| Gráfico 17. Sistema Integrado de Transporte (Transmilenio). Fuente: (Surumbo.com, n.d)..... | 46 |
| Gráfico 18. Relación Parque vehicular y Población. Elaboración propia. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015)..... | 47 |
| Gráfico 19. Crecimiento Parque Vehicular Bogotá. Fuente: (Secretaría de Movilidad. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2015)..... | 48 |

| | |
|---|----|
| <i>Gráfico 20.</i> Tiempo de viaje por modo de transporte. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011) | 49 |
| <i>Gráfico 21.</i> Reparto Modal de transporte Bogotá. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011) | 52 |
| <i>Gráfico 22.</i> Proyección Crecimiento demográfico y densidad Urbana. Elaboración y Fuente. Secretaría Distrital de movilidad de Bogotá. | 53 |
| <i>Gráfico 23.</i> Densidad Zonas Comerciales de Bogotá. Elaboración y Fuente: Catastro Bogotá | 53 |
| <i>Gráfico 24.</i> <i>Motivos de Viaje.</i> Elaboración y Fuente: (Secretaría de Movilidad. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2015)..... | 54 |
| <i>Gráfico 25.</i> Estructura simplificada Sistema Integrado de Transporte de Curitiba. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)..... | 57 |
| <i>Gráfico 26.</i> Mapa y Estructura del Sistema de Transporte de Curitiba. Fuente: (Urbs. Curitiba, 2015) | 58 |
| <i>Gráfico 27.</i> Tiempo Promedio de Viaje en Curitiba. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011) | 61 |
| <i>Gráfico 28.</i> Repartición Modal de Transporte. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011) | 62 |
| <i>Gráfico 29.</i> Densidad Urbana Curitiba. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)..... | 63 |

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la movilidad en ciudades de todo el mundo se ha visto reducida principalmente al uso de automóvil y transporte público. Por varias décadas la propiedad de automóvil ha aumentado conforme han aumentado los salarios y los vehículos se han vuelto más accesibles. Al mismo tiempo el crecimiento demográfico y la subsecuente expansión de las ciudades ha vuelto más complejo el desarrollo de transporte público. Además, otro factor, es la mala imagen que han tenido los autobuses en muchos casos, siendo percibidos como ruidosos, contaminantes, poco fiables, lentos e incómodos, lo que ha limitado su uso por la población de las ciudades. Para que el transporte público sea una forma de solucionar problemas ambientales y de movilidad provocados por el tráfico, se requiere un claro entendimiento de cómo múltiples diferentes factores afectan su demanda.

Pregunta de Investigación

¿Como inciden determinadas variables en el uso de transporte público? Y por ende ¿Como las ciudades estudiadas se alinean o no con una movilidad sostenible?

Objetivo

El objetivo de este estudio es realizar un análisis comparativo del nivel de estado y de uso de los sistemas de transporte público de tres ciudades en América Latina, Quito, como ejemplo cercano, Bogotá, ciudad que comparte grandes similitudes con Quito y Curitiba ciudad modelo de movilidad sostenible. La principal similitud entre estas ciudades que nos lleva a realizar este trabajo, es la implementación de un mismo sistema que han tenido las tres urbes: el Sistema de Buses de Transito Rápido (BRT).

Objetivos Específicos

- Mostrar antecedentes y dar vistazo histórico a desarrollo urbano de las ciudades en temas de movilidad.
- Para cada una de las tres ciudades investigar variables relevantes de estado, para dar una visión abarcadora del panorama actual de las ciudades.
- Investigar las variables de uso de transporte público y automóvil con el fin de evidenciar las preferencias sobre un modo u otro, y por ende la estructura de movilidad urbana.

Justificación

La movilidad es un tema de investigación relevante, ya que afecta a cada persona en sus actividades diarias. Es importante tener conocimientos de los factores que afectan la toma de decisión del modo de transporte en las ciudades. Esta investigación aborda múltiples variables de estado de cada ciudad, para luego denotar como teniendo un determinado estado de servicio, las poblaciones hacen uso o no del sistema de transporte público.

METODOLOGÍA

La metodología de análisis de este trabajo se basa en un análisis comparativo entre tres ciudades. El enfoque del análisis comparativo es lograr una visión clara sobre la situación de las ciudades sobre el tema de movilidad y transporte público. Además, al hacer una descripción de las distintas variables, definidas como variables de estado y variables de uso para cada una de las ciudades, se busca mostrar la inferencia de determinadas características y factores de las ciudades, sobre el uso del transporte público por parte de sus poblaciones.

La decisión de realizar un análisis comparativo para estudiar el tema, se basa en las características de este método para establecer proposiciones y asociaciones múltiples entre dos o más partes. Existen tres métodos empíricos que permiten establecer proposiciones de carácter general: experimentales, estadísticos y comparativos (Caramani, 2011) El análisis comparativo se puede interpretar de forma similar a un análisis estadístico mediante regresión, no obstante, se soporta en un análisis cualitativo de carácter lógico.

La comparación es una herramienta fundamental de análisis. Esta puede ‘’ afilar nuestros poderes de descripción y desempeñar un papel central en la formación de conceptos, enfocándose en semejanzas y contrastes sugestivos entre los casos. Rutinariamente utilizado para probar hipótesis, también puede contribuir al descubrimiento inductivo de nuevas hipótesis ya la construcción de teorías.’’ (Collier, 1993)

Para Pickvance (2005) dos características definen el análisis comparativo: un interés en la cuestión explicativa de por qué existen las similitudes observadas y las diferencias entre los casos, y depender de la recopilación de datos sobre dos o más casos, idealmente de acuerdo con un marco común. La principal razón para el análisis

comparativo es el interés explicativo de obtener una mejor comprensión de los procesos causales involucrados en la producción de un evento, característica o relación.

Tilly (1984, p.82) establece una clasificación elaborada de los tipos de análisis comparativo, y distingue cuatro tipos: individualizar, universalizar, encontrar variaciones y abarcar:

- **La comparación por individualización** contrasta “un pequeño número de casos para captar las peculiaridades de cada caso”.
- **La “comparación universalizadora”** pretende establecer que cada caso de un fenómeno sigue esencialmente la misma regla “.
- **La comparación mediante la búsqueda de variaciones** busca “establecer un principio de variación en el carácter o la intensidad de un fenómeno examinando las diferencias sistemáticas entre las instancias”.
- **La comparación abarcadora** “coloca diferentes instancias en varios lugares dentro del mismo sistema, en el camino para explicar sus características en función de sus diversas relaciones con el sistema como un todo”.

Para el propósito de nuestro trabajo, seguiremos un método de comparación por individualización, mediante la selección de tres casos de estudio, las ciudades de Quito, Bogotá y Curitiba. Se considera que el esquema más apropiado a seguir, con el fin de dar una visión abarcadora de los casos de estudio, es presentar las variables de cada ciudad de forma separada, para luego en una segunda, denotar la información más destacable entre cada ciudad y compararla.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El Transporte

Se puede entender al transporte como una actividad que se deriva de otras actividades, Manheim (1984) aborda el campo de la ingeniería de transporte, y habla del sistema de actividades que tiene una persona en múltiples áreas (Producción, consumo, recreación, entre otras) que para ser realizadas generan necesidades de movilización y esto se traduce en una demanda de transporte. Se satisface esta demanda con toda la infraestructura de transporte y los componentes del sistema de transporte. Los viajes generados por estas necesidades se convierten en flujos recurrentes por un gran número de usuarios.

El tránsito en una ciudad es visto como la representación de estos flujos de movilidad. Se habla de la calidad del sistema de transporte al satisfacer la demanda, un sistema eficiente no genera o genera menos externalidades negativas entre los usuarios y la población en general. Entre los efectos provocados por una mala calidad del sistema está la congestión vehicular, la accidentalidad en las vías, la contaminación en el entorno, la apropiación de espacios urbanos para la construcción de vías para los automóviles, entre otros. Los efectos a su vez influyen en las actividades de las personas, por lo tanto, en sus necesidades, y en las decisiones de las autoridades como el municipio u otros agentes. Este proceso circular tiende a buscar un equilibrio, que modifica permanentemente los flujos de movilidad. Por lo tanto, la planificación urbana y la participación de las autoridades para regular la movilidad en la ciudad debe ejecutarse de forma permanente.

El Transporte Público Y Su Dinámica

Figuroa (2001), nos habla de los procesos económicos y sociales que ha vivido América Latina en los años 80 y 90, en donde los procesos de liberalización económica permitieron una reducción del papel Estatal en muchas áreas lo que generó cambios en las estructuras económicas y sociales. En el campo de la movilidad el transporte Urbano no se benefició del crecimiento económico de las economías latinoamericanas. Es más, se habla de una degradación significativa del transporte urbano en cuanto a deterioro de calidad de transporte público frente a un aumento de los automóviles particulares, un empeoramiento de la congestión vehicular, y de un impacto negativo de los nuevos modelos de gestión de transporte público.

En estas décadas la población se fragmentó notoriamente debido a las diferencias económicas y sociales, por un lado, desde una perspectiva espacial y geográfica, y por otro con el desarrollo de nuevas actividades económicas, entre las que tomó protagonismo el transporte público como sector débilmente regulado y de oportunidades económicas. En cuanto a los usuarios de transporte estos se dividieron entre usuarios de transporte público, dependientes de este, y de no usuarios que, con una mejora de capacidad adquisitiva, en parte gracias al abaratamiento de bienes importados, vieron en el automóvil una salida a sus problemas de movilidad. Con costos de vehículos accesibles, costos de utilización y gasolina bajos, y una mayor libertad de movilización, los automóviles ganaron protagonismo en paralelo a políticas que favorecieron su uso (Figuroa, 2001).

En el informe de la Unión Internacional del Transporte (UITP, 2005) sobre la movilidad en varias ciudades del mundo, se sintetiza las tendencias de movilidad que han vivido las ciudades en las últimas décadas. Se evidencia una fuerte evolución de las tasas

de motorización en países en vías de desarrollo, en donde América Latina tiene gran protagonismo.

En las ciudades de países denominados desarrollados la tasa de crecimiento de motorización individual paso de 2,9% de 1995 a 2001, a 1.5% luego de 2001. Sin embargo, en ciudades de países en vías de desarrollo, esta tasa tuvo un incremento significativo entre 1995 a 2012, se habla de un 8,3% de crecimiento de automóviles, lo que significó un ahogamiento de la capacidad de los sistemas de transporte existentes. Esta comparación demuestra realidades distintas sobre el desarrollo de los procesos de movilidad en la urbe del mundo. En cuanto a la provisión de transporte público en las ciudades en países en vías de desarrollo, la oferta aumento 3,9% por año entre 1995 y 2012 en comparación a 2,3% por año entre 1995 y 2001 y 1,2% desde 2001 hasta 2012. Desde el lado de la demanda en las ciudades en países en vía de desarrollo la demanda aumento 2,7% anual desde 1995, en comparación a un 1,9% de las ciudades en países desarrollados (UITP, 2015).

En las últimas décadas se han implementado numerosas políticas en ciudades del todo el mundo con el fin de reducir el uso del automóvil y de incentivar el uso de transporte público. Goodwin (2007), recopila estas políticas analizando la efectividad en sus objetivos. Concluye que el análisis debe hacerse desde un enfoque desagregado con respecto a la demanda. Ya que se tiene casos en los que el comportamiento de los usuarios se malinterprete haciendo un análisis agregado. Esto quiere decir que el análisis de los cambios como por ejemplo un aumento de vehículos en los hogares, no puede estudiarse sino analizando también el número de vehículos que se han disminuido, con el fin de realizar políticas eficientes que no omitan información relevante.

En base a una investigación del Departamento de Transporte de Reino Unido (MottMacdonald, 2013), se evidencia que el impacto social generado por el transporte

público es una de las causas más importante que lleva a organismos de gobierno a involucrarse de forma activa en temas de movilidad y transporte público.

La investigación concluye que Existe una justificación económica, ambiental y social para la intervención del Gobierno en el mercado de autobuses. Económicamente, el apoyo a los autobuses aumenta el atractivo de los viajes en autobús en relación con los viajes en coche, lo que ayuda a aliviar la congestión. Desde el punto de vista medioambiental, mejorar el atractivo de los viajes en autobús en comparación con los viajes en automóvil ayuda a reducir la contaminación. Socialmente, la existencia de un servicio de autobuses aumenta la accesibilidad de los propietarios no automovilísticos a los servicios sociales y las oportunidades de empleo.

Existen varios grupos sociales que se benefician de las intervenciones locales de transporte público. Entre los grupos estudiados, quienes más se benefician son las personas de bajos ingresos económicos, las personas mayores y las personas más jóvenes y, en menor medida, personas con discapacidad y las que viven en zonas remotas y rurales. Un denominador común entre estos grupos es la tendencia hacia la no propiedad del automóvil. No obstante se evidencia que una intervención en transporte público tiene un beneficio generalizado para toda la población (MottMacdonald, 2013).

En Buehler (2012) se trata las características de los usuarios de transporte, evocando el éxito del transporte público alemán que se debe a un conjunto coordinado de políticas de apoyo mutuo que incluyen: más y mejor servicio, tarifas atractivas, integración multimodal completa, altos impuestos y restricciones en el uso del automóvil, y políticas de uso del suelo que promueven desarrollos compactos de uso mixto. Es el paquete integrado de políticas complementarias que explica por qué el transporte público en Alemania puede competir tan bien con el automóvil, incluso entre los hogares con mayor

ingreso Se dice también que, es la falta de políticas complementarias que explica la falta de desarrollo de un mejor transporte público en los Estados Unidos.

Elección del Transporte Público Como Modo De Viaje

Mendieta & Perdomo (2008) evalúan a la economía de transporte, y evidencian que esta nace con la necesidad estudiar a los procesos de transporte y movilidad para que sean eficientes y eficaces tanto para personas como mercancías. Se considera al transporte como un insumo de una cadena productiva que incluye todas las ramas de actividades, ya sea en el ámbito laboral, educativo o de ocio. Se habla de una mejora de bienestar general en la sociedad por la integración que brinda el transporte en múltiples áreas. No obstante, se trata el hecho de que, el transporte al convertirse en una necesidad, y al aumentar su demanda, conlleva una serie de problemas que generan un impacto negativo en las ciudades. Sin embargo, al considerar al transporte como elemento de integración económica, social y geográfica, este requiere soluciones socialmente óptimas y eficientes. Es así como la economía de transporte no solo busca entender la dinámica que gira en torno a este tema sino de proponer soluciones para su mejora y desarrollo.

Bonafous (1996) habla de cómo el sistema de transporte es un componente fundamental en la estructura física, económica y social de una ciudad. Consiste en infraestructura de transporte y servicios que permite a los agentes económicos acceder a las actividades disponibles en la ciudad. Además, determina el espacio dentro del cual se realizan los viajes urbanos.

El sistema de transporte difiere de una ciudad a otra. Su estructura depende de una variedad de factores como por ejemplo la historia de la ciudad, la configuración geográfica o la política de transporte, por ejemplo. Las autoridades de transporte tienen como objetivo

hacer el sistema eficiente, al mismo tiempo tomando en cuenta no solo las necesidades de viaje, pero también los costos generados por el sistema (Joly, Mason, & Petiot, 2004).

Hoy en día el transporte público es parte de un campo de investigación y desarrollo a nivel mundial, con múltiples actores involucrados. El interés común es promover el uso de transporte público, de la forma más eficiente e inteligente posible. La Unión Internacional de Transportes, UITP, desarrollo una base de datos denominada “The Millennium Cities Database”, que recopila y provee abundante información de 100 ciudades alrededor del mundo (Vivier & Mezghani, 2001). Las ciudades de estudio presentan niveles heterogéneos de desarrollo y variedad de sistemas de transporte.

Al elaborar esta base de datos y analizar los resultados obtenidos, la UITP pretende elaborar un conjunto de argumentos a favor de la movilidad sostenible y del transporte público y proporcionar a sus miembros información que les permita evaluar los resultados de sus ciudades y sus propias redes de transporte público y construir un argumento adaptado a su propia situación particular.

La información recolectada refiere a demografía, estructura urbana, nivel económico, características de vías y redes de transporte público, provisión de parqueaderos, nivel de viajes, tiempo de viajes y costos, consumo de energía, niveles de contaminación, número de accidentes, entre otras numerosas variables que proveen información relevante y oportuna para la elaboración de políticas de transporte.

Solo pocas ciudades de América Latina se incluyen en esta base de datos, reflejando así que las herramientas en el campo de la movilidad no están desarrolladas a pleno en la mayor parte de las ciudades de la región, o bien los órganos públicos y privados encargados del tema no recopilan, organizan, ni hacen uso de información valiosa para la gestión de políticas públicas y planes de movilidad.

El estudio de los procesos que ocurren en el ámbito de transporte puede considerarse una disciplina que trasciende el ámbito social e incluye investigación ramas científicas. Con este campo de estudio se puede inferir del conocimiento de un elemento, para entender otro elemento del sistema de transporte. Imrie & Hall (2003) estudian los fenómenos de transporte y señala que, en este campo de estudio, como en otras ciencias naturales, se tiene la necesidad de comprender los procesos que ocurren en nuestro entorno. Se denota que en los años 60 las investigaciones se enfocaban en analizar los flujos vehiculares, hoy en día se estudian fenómenos dinámicos que incluyen no solo movimientos de personas y bienes, sino la interacción de múltiples variables como el uso de la infraestructura, la congestión, sus causas y consecuencias, la distinción de los agentes que forman parte del sistema entre otros factores.

Es importante hacer referencia a la teoría del consumidor, estudiada en el área económica y aplicada profundamente en el campo del Marketing. Esta rama de estudio microeconómico estudia el comportamiento de un agente como consumidor de bienes y servicios; se busca obtener la curva de demanda del consumidor para cada bien. Esta teoría es relevante en los estudios de movilidad ya que el usuario de transporte como tomador de decisiones busca maximizar beneficios reduciendo sus costos. Imrie & Hall (2003) consideran distintos tipos de costos relacionados al transporte, el precio de un automóvil, de su mantenimiento o combustible o bien de los pasajes de transporte público, es decir costos monetarios por un lado, también se considera la existencia de costos psicológicos, como la incertidumbre sobre el tráfico, la mejor ruta hacia el destino, la saturación o no del medio de transporte en el caso de un autobús, también costos de tiempo en cuanto a la duración y extensión del recorrido o a la espera en cada fase del trayecto.

Si la utilidad que obtiene el consumidor se genera por el consumo de bienes, o tiempo de ocio, el tener que transportarse puede percibirse como utilidad negativa o

desutilidad, por lo tanto, el consumidor, en este caso un usuario de un modo transporte, escogerá el modo que menos desutilidad le genere en base a sus restricciones o características particulares.

En Jakovcevic, Franco, Caballero, & Ledesma (2005) se estudia los factores psicológicos que explican la elección de un modo de transporte, precisamente la elección entre transporte público y automóvil privado. Se concluyó que la elección de las personas está basada en procesos de intención. Sin embargo, el hábito puede explicar más el uso del automóvil que el uso del transporte público.

Se explica que la razón de eso, puede indicar que la razón de uso del transporte público puede estar fuertemente influenciada por aspectos conceptuales y sociales, como la no posesión de vehículo propio o bien no contar con recursos para su uso ni mantenimiento diario. Es decir, este factor puede en algunos casos ser determinante en la evaluación de la conducta de los individuos; se indica que individuos pueden querer usar automóvil en vez de transporte público, pero no tienen la posibilidad material de hacerlo. Incluso se señala que, si una persona tiene actitud positiva hacia el uso de transporte público, pero no tiene facilidad de acceso a un sistema de transporte, o el sistema no presenta características aceptables para el individuo, entonces la intención no se concretará en acción y por ende se priorizará el uso de otros medios de transporte por encima del transporte público.

Gardner & Abraham (2008) realizan un meta-análisis que estudia desde una perspectiva psicológica la diferencia y entre el uso de un vehículo y la intención de conducir, en base a la teoría del comportamiento planeado. Se concluyó que las cogniciones hacia la intención de no conducir fueron sustancialmente fuerte comparadas a las de usar un automóvil. Así como Jakovcevic et al. (2015), se señala que la fuerza del hábito influye notablemente en el comportamiento de los individuos. Anable (2015) también trata en su investigación al hábito como fuerza de acción, una vez que el usuario

adquiere el vehículo. Tertoolen, Van Kreveld & Verstraten (1988) investigan los cambios entre modos de transporte por parte de los usuarios y señalan que una vez que un usuario puede hacer uso de un vehículo privado para su movilización, se desarrolla una resistencia psicológica para volver al uso de transporte público.

Lois, Itziar & Martínez (2014) estudian las diferencias en actitudes hacia modo de transporte que usan a diario. Para la investigación se toma como muestra a 742 personas en tres ciudades españolas. Demuestran la influencia de las actitudes en la toma de decisiones en complemento con factores sociodemográficos y concluyen que la valoración dada al automóvil pasa por sus atributos, entre ellos la comodidad, libertad de uso y rapidez. En cuanto al transporte público el metro tiene buena valoración, mientras que los autobuses tienen la menor valoración. El modelo econométrico que incluye a las actitudes como variable presenta un mayor grado de correlación ($R^2= 0,64$) en comparación al modelo que solo incluye variables relacionadas a la infraestructura.

Glaeser & Kahn (2003), investigan los impactos que tienen distintos factores de la calidad de servicio en el uso y la retención de clientes de transporte público. El estudio se enfoca en las mejores que deben realizarse en los atributos del transporte para captar usuarios. Un aspecto relevante de este trabajo es que se concluye que la retención de usuarios debe ser trabajada para el transporte público, y no para el automóvil ya que, para el segundo, los usuarios difícilmente desertan.

Pendyala, R. (2007) habla sobre los factores que componen la toma de decisiones de un modo de transporte. Se señala que el tiempo y la distancia están son de los factores más relevantes que influyen en los usuarios.

Steg (2003) por otro lado se enfoca en los atributos de los modos de transporte y concluye que las características propias del automóvil son las que permiten que este medio de movilización aventaje al transporte público en ciertos casos. Se resalta el confort que

brinda el automóvil frente a lo incomodo que suelen ser los viajes en transporte público, la flexibilidad ya que no está sujeto a una ruta específica ni parada, por lo tanto, brinda mayor libertad y en cuanto a tiempos estos se reducen con el automóvil, en situaciones de tráfico libre. Ellaway, Macintyre, Hiscock, & Kearns (2003) también investigan los atributos del automóvil que aborda Steg (2003), pero añaden a las funciones simbólicas del automóvil (Estatus y placer) como factores de peso en la elección del vehículo particular como modo de transporte.

Galdames, Tudela & Carrasco (2011) en cambio estudian la calidad del transporte público, la existencia o no de rutas necesarias, las distancias de acceso a las estaciones y entre estaciones, entre otros factores que influyen positivamente o negativamente en la elección de transporte público por parte de los usuarios.

Kuhnimhof, Chlond & Von der Ruhren (2006) por otro lado tratan la elección del modo de transporte en base a las características del individuo como el género, la edad o el ingreso. Se resalta que las mujeres en Alemania tienden a usar más el transporte para movilización por encima de la necesidad de commuting. Además, el estudio trata el transporte multimodal entre los usuarios y se señala que entre los individuos que disponen vehículo, solo 20% utilizan el transporte público a diario, mientras que el resto solo lo utiliza por necesidad en caso de que fuera mejor opción en una situación específica o no hubiera automóvil disponible.

DESAROLLO DEL TEMA

Presentación Casos De Estudio:

Quito.

Panorama General de la ciudad.

América Latina es actualmente la región más urbanizada del mundo después de América del Norte, donde el 80% de la población vive en zonas urbanas (ONU 2014). Como resultado, las ciudades latinoamericanas se transforman continuamente, por un lado, a través de soluciones de tránsito innovadoras como los carriles segregados de circulación rápida (BRT), teleféricos o bicicletas y, por otro, la urbanización marcada por la dependencia del automóvil.

La ciudad de Quito, capital de la República del Ecuador está ubicada en la cordillera de los Andes a 2.800 metros de altura; al igual que otras ciudades de la región, la topografía ha dificultado la construcción de redes de transporte masivo. El Distrito metropolitano de Quito (DMQ) que incluye varias zonas periféricas de la ciudad, tiene un área de 12 mil km cuadrados y una población de más de 2.239.191 habitantes (INEC, 2010).

En las últimas décadas la ciudad ha experimentado un alto crecimiento demográfico, y una subsecuente mayor demanda por transporte. Como consecuencia de la incapacidad del transporte público de satisfacer esta demanda y ofrecer además un servicio eficiente y de calidad, el número de vehículos privados a aumentado de forma considerable, así como el impacto de estos en el medio ambiente y en la movilidad. Quito al igual que otras capitales como Bogotá concentra una cantidad de actividades y servicios que conllevan altos flujos de personas que buscan trasladarse de una zona a otra, y en estos casos zonas como el hipocentro de la ciudad reciben el mayor impacto.

La economía de Quito atrajo con el paso de los años a migrantes internos del campo en búsqueda de mejores oportunidades, pero los barrios suburbanos en los que se establecieron no han contado con una adecuada inclusión al sistema de transporte.

El actual sistema de transporte urbano de Quito tiene múltiples falencias. La ciudad, se extiende en la dirección norte-sur, pero el crecimiento de su población a lo largo de los años ha hecho que no solo se extienda de este a oeste también, sino que los valles se han ido poblando densamente haciendo que el flujo de personas aumente en múltiples direcciones sin que esto haya implicado una mejora significativa de los sistemas de transporte.

El sistema de transporte público de la ciudad de Quito se compone del sistema Metrobús-Q gestionado por el municipio de la ciudad y se complementa con líneas de buses manejados por compañías independientes. En cuanto a la globalidad del sistema de transporte público, las paradas no siempre están designadas o bien no se respetan y el límite de personas por unidad suelen sobrepasarse frecuentemente haciendo que los autobuses circulen sobre su capacidad poniendo el riesgo la seguridad de sus usuarios. Distintas administraciones municipales que han heredado por décadas la responsabilidad sobre el manejo de transporte, han buscado mejorar las condiciones de movilidad en la ciudad. Hoy en día la ciudad basa la gestión integral del sistema de transporte en un plan de movilidad a largo plazo. Actualmente se está construyendo una línea de metro, que se completará en 2019, y se desarrollará paralelamente a las líneas de BRT. La ciudad busca en la construcción del metro una reducción en los tiempos de viaje, así como una mejorar de la conectividad, la seguridad y la comodidad del sistema actual en beneficio de sus usuarios.

VARIABLES DE ESTADO.

Estructura del Sistema.

La ciudad cuenta con 3404 kilómetros de red vial en el área urbana del distrito metropolitano de Quito¹. De estos 72 kilómetros lineales corresponden a corredores del Sistema Integrado de Transporte Público.

El sistema de transporte público de la ciudad de Quito se compone principalmente de 2 tipos de servicio. El sistema Metrobús-Q, y los buses convencionales. El primero es un Sistema Integrado de Transporte, gestionado por el Municipio de Quito, se compone de 5 corredores cuyas líneas se extienden de norte a sur: Ecovía, Trolebús, Corredor Central Norte, Corredor Sur Oriental y Corredor Sur Occidental (Ver Gráfico No. 1).

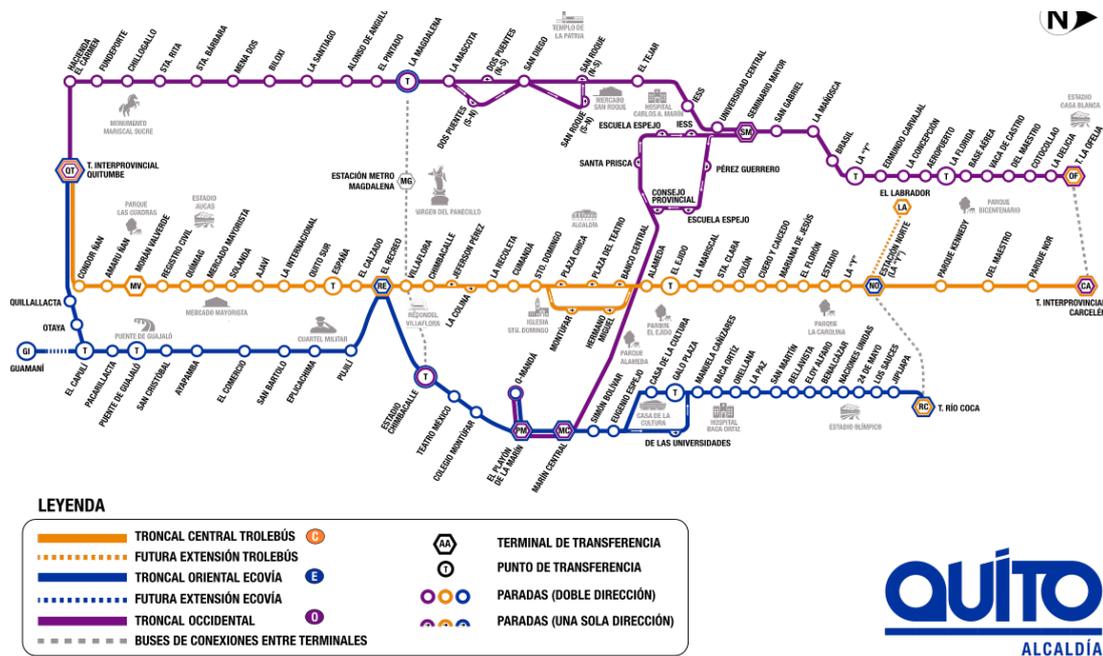


Gráfico 1. Sistema Metropolitano de Transporte (Metrobús-Q). Elaboración y Fuente: Municipio DMQ

¹ Hydea Target Euro (2009)

El Sistema Integrado de Transporte Público funciona en base a troncales de transporte y se compone de Articulados, Biarticulados y alimentadores que transportan a los pasajeros entre las principales líneas de BRT y desde y hacia barrios que carecen de un fácil acceso a las líneas de BRT existentes. El sistema Metrobús-Q, cuenta con 5 terminales de integración y 11 estaciones de transferencia². El servicio de buses convencionales por otro lado se compone de buses estándar, que sirven diferentes rutas entre los barrios de la ciudad a nivel urbano, interparroquial e intraparroquial. Este servicio es regulado por el Municipio de la ciudad, pero provisto por empresas particulares.

Las unidades que atienden los corredores BRT tienen una capacidad media de 160 pasajeros. No obstante, con la incorporación de nuevas unidades biarticuladas se busca aumentar la capacidad ofrecida para dar mejor una atención a la demanda. (Ver Gráfico No. 2) Actualmente la capacidad por hora y sentido es de 20000 usuarios. El sistema Metrobús-Q cuenta con 168 estaciones y paradas, se compone de una flota de 296 Articulados, 80 Biarticulados (algunos nuevos aún por entregar) y 541 buses. El sistema BRT atiende a un 37,7% de la población.

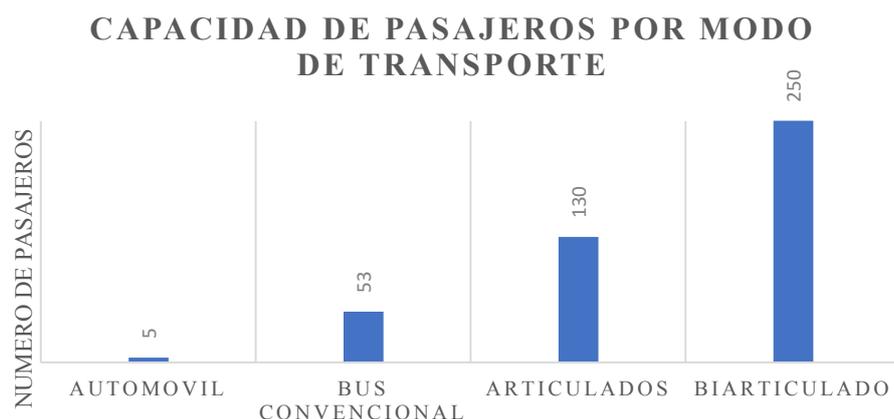


Gráfico 2. Capacidad de pasajeros por Modo de Transporte. Elaboración Propia. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2012)

² (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2012)

La flota de unidades que brindan servicio de transporte público en el Sistema Integrado de Transporte Público alcanza las 770 unidades que abarcan 44 rutas, mientras la cifra de buses convencionales alcanza las 2400 unidades (Ver Tabla 1 y 2). Se evidencia que el sistema de transporte convencional es mayoritario en la ciudad, en parte debido al factor histórico, siendo este sistema el primero en desarrollarse en la ciudad, mientras que el Sistema Integrado de Transporte no sobrepasa las dos décadas.

| Tipo | Flota | Rutas |
|---|--------------|--------------|
| Troles | 113 | 1 |
| Articulados Ecovía | 74 | 1 |
| Articulados Corredor Central Norte | 42 | 1 |
| Total Flota Articulados y troles | 229 | 3 |
| Alimentadores Trole | 92 | 15 |
| Alimentadores Ecovía | 39 | 9 |
| Alimentadores Corredor Central Norte | 153 | 17 |
| Remanentes Corredor Central Norte | 257 | - |
| Alimentadores | 541 | 41 |
| Total, Flota Metrobús-Q | 770 | 44 |

Tabla 1. Composición Flota Metrobús-Q. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2012)

| Tipo | Flota | Rutas | Operadoras | % Flota | % Rutas | % Operadoras |
|--|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|---------------------|
| Buses convencionales | 2.047 | 150 | 46 | 83% | 81% | 77% |
| Buses interparroquiales | 379 | 29 | 13 | 15% | 16% | 22% |
| Buses intraparroquiales | 34 | 7 | 3 | 1% | 4% | 5% |
| Total transporte público convencional | 2.460 | 186 | 60 | 100% | 100% | 100% |

Tabla 2. Composición flota buses convencionales. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2012)

El Esquema de transporte y movilidad en la ciudad de Quito se compone de la siguiente forma:

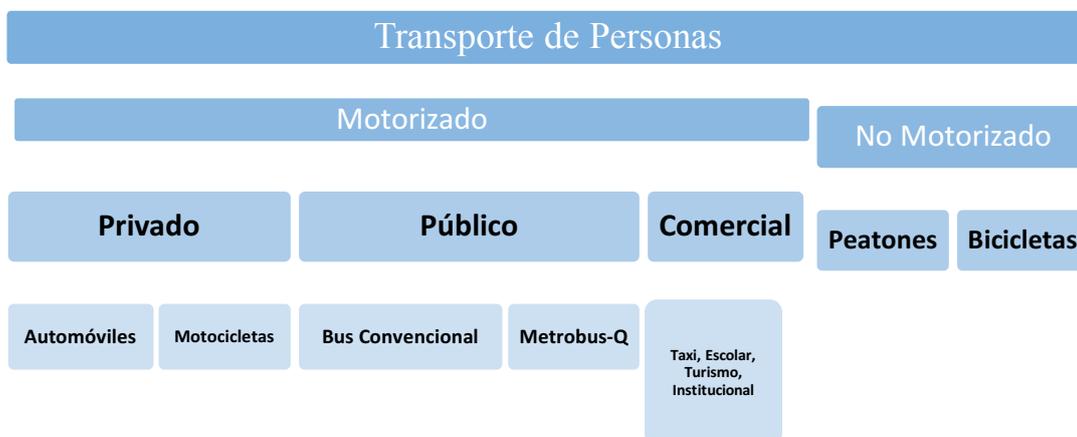


Gráfico 3. Esquema de transporte y movilidad en el DMQ. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015)

Sistema Tarifario.

La tarifa regular de transporte público es de 25 centavos de Dólar, este valor aumenta para ciertos recorridos de mayor distancia, principalmente de tipo interparroquial. La tarifa para estudiantes y adultos mayores es de USD 0,12 mientras que para personas con discapacidad se reduce a USD 0,10. Como marco de referencia el salario mínimo en el Ecuador es de USD 366 dólares y el ingreso promedio de los hogares se eleva a USD 892³, mientras que el gasto promedio mensual por hogar es de USD 734,16. El 15% del gasto se destina para transporte.

Crecimiento Parque Automotor.

El crecimiento demográfico ha ido de la mano con el aumento del parque automotor en la ciudad de Quito.

³ Encuesta de Ingresos y gastos (INEC, 2012)



Gráfico 4. Número de vehículos registrados frente al crecimiento poblacional del DMQ: 2010-2015. Elaboración: Dirección metropolitana de Gestión de la Información. Fuente: (Secretaría General de Planificación. MDMQ, 2016)

El Gráfico No. 4 muestra la evolución del parque automotor en la ciudad de Quito con relación al crecimiento demográfico en la ciudad entre 2010 a 2015. A medida que la población aumenta, esta requiere de medios para su movilización, siendo el automóvil una opción que ha ido tomando mayor protagonismo con el paso de los años.

El crecimiento acelerado de automóviles en las vías no ha ido de la mano de un desarrollo de infraestructura urbana para aliviar el peso vehicular. A medida que las condiciones socioeconómicas de las familias han mejorado, su nueva capacidad adquisitiva les ha permitido hacerse de un automóvil, incluso de más. Al concebir al automóvil como un elemento de status y aspiración, su motivo de compra se vuelve aún más importante. Esto se complementa al hecho que este medio de transporte ha suplido las deficiencias del sistema de transporte público. El Gráfico No. 5 evidencia la duplicación del parque automotor entre 2000 y 2015. Entre 15 mil y 30 vehículos se han incorporado cada año al parque vehicular. Actualmente existen más de 430 mil vehículos que circulan en la ciudad. Actualmente la tasa de crecimiento vehicular es 1,8%.

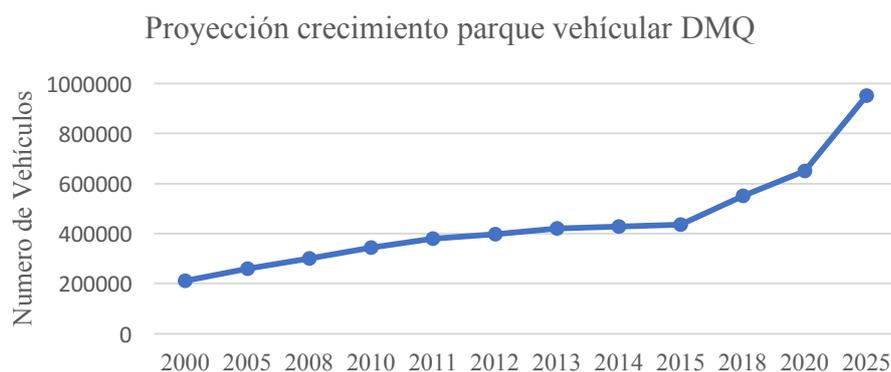


Gráfico 5. Crecimiento Parque Vehicular DMQ. Elaboración Propia. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2014)

La tendencia muestra un aumento constante del parque automotor que no parece disminuir hasta 2025; En ese año se espera que el parque automotor sobrepase los 900.000 vehículos⁴, empeorando así las condiciones de movilidad, de desarrollo económico y de calidad de vida de la población. En cuanto al crecimiento poblacional en la ciudad de Quito es 2.07% anual. No obstante, si se toma el dato de crecimiento poblacional anual de las denominadas zonas suburbanas, cuyo desarrollo ha sido intenso en los últimos años, este es del 4,6% anual. Entre 1998 a 2014 el número de vehículos por cada mil habitantes pasa de 130 a 184⁵. Se estima que para 2025, por cada mil habitantes habrá 590 automóviles (Ver Gráfico No. 6).

⁴ (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015)

⁵ (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2014)

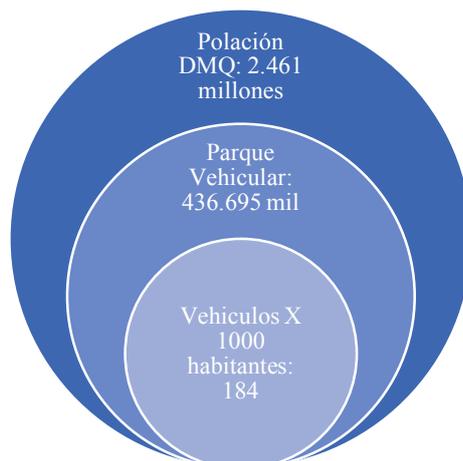


Gráfico 6. Relación Parque vehicular y Población. Elaboración propia. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2014)

Velocidad De Circulación En Las vías.

El aumento significativo de vehículos en la ciudad ha impactado en la velocidad tanto del transporte privado como en el transporte público. En cuanto a la velocidad promedio en las vías esta en torno a 14 km/h siendo este factor un síntoma de la congestión, que se acentúa en horas pico y avenidas principales. No obstante, al comparar con la velocidad de movilización de los buses Biarticulados que hacen uso de carriles exclusivos, se denota que, en este modo de transporte, la velocidad se mantiene constante en 19,8 km/h a lo largo del tiempo. El sistema BRT ha demostrado ser una solución parcial a los problemas de movilidad, pero cuyo efecto se ve reducido en un sistema de transporte deficiente. En cuanto a la velocidad de movilización de los buses convencionales, esta ha disminuido de 15 km/h a 12.1 km/h.

Tiempo De Viaje.

Una disminución de velocidad se traduce en un mayor tiempo de viaje, y por ende un menor tiempo de los usuarios de transporte privado destinado a otras actividades. El

tiempo de viaje en automóvil aumento de 23 a 27 minutos entre 2008 a 2014, mientras que el del transporte público de 45 a 51 minutos.

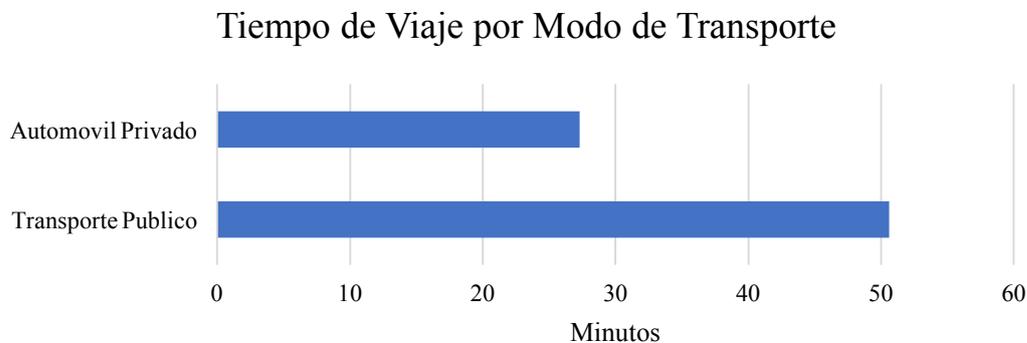


Gráfico 7. Tiempo de viaje por modo de transporte. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015)

Diagnóstico del Sistema.

Una de las principales externalidades del aumento del parque automotor en la ciudad de Quito, además de la contaminación ambiental es la generación de tráfico en las vías. A continuación, se presenta una proyección de la saturación de las vías. Actualmente un 38% de la red vial presenta detenciones prolongadas en determinadas horas.

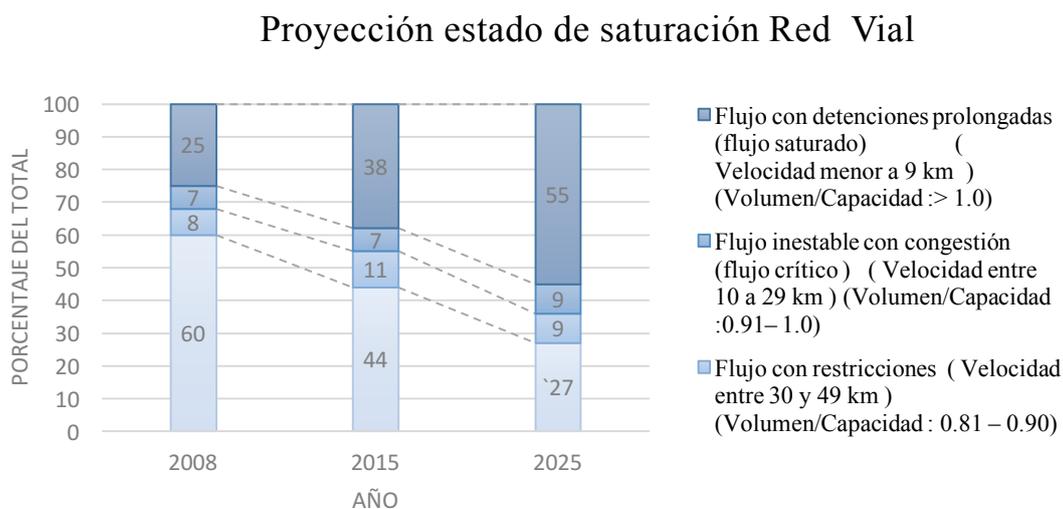


Gráfico 8. Proyección estado de saturación de Red Vial. Elaboración Propia. Fuente: (EMMOP, 2009)

En cuanto a la saturación de las unidades, en horas pico la cantidad de usuarios excede la capacidad de las unidades, implicando así que los usuarios tengan que esperar por otra unidad más vacía, o arriesgarse a subir a una unidad completamente llena.

El número de automóviles ha aumentado exponencialmente en las últimas décadas, mientras que el transporte público ha perdido participación de mercado. No obstante, al observar la evolución de la demanda de transporte público en la ciudad de Quito se denota un aumento de la participación del servicio integrado de transporte. (Ver Gráfico No. 9) Históricamente el servicio de buses convencionales ha cubierto la mayor parte de la demanda de transporte, no obstante, con la implementación de políticas de movilidad públicas se ha logrado aumentar la oferta, caracterizada por estar mejor organizada y planificada.

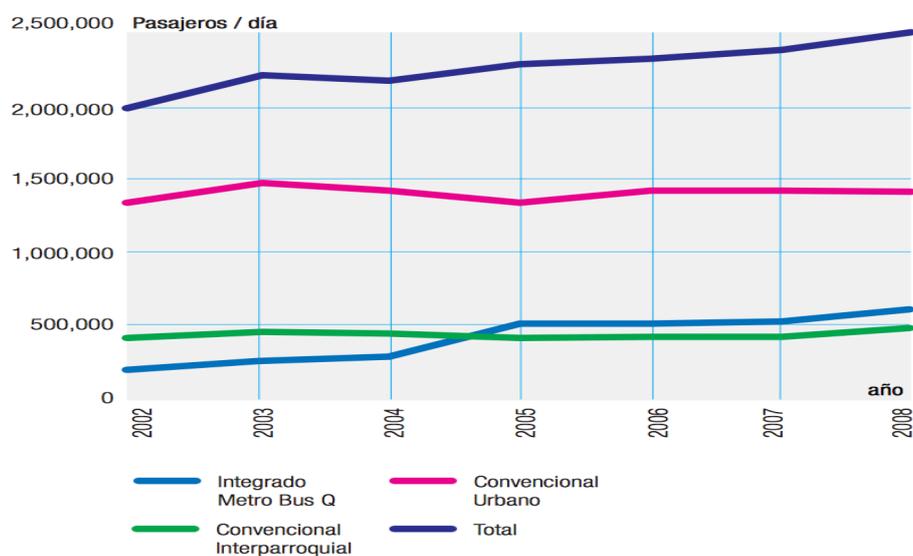


Gráfico 9. Evolución demanda atendida por el sistema de transporte público. Fuente: (EMMOP, 2009)

Sin embargo, en términos globales, la calidad general de todo el sistema de transporte, principalmente la del sistema tradicional de buses convencionales es deficiente. Se estima que más de la mitad de las rutas de este sistema no cumplen con los horarios o la

frecuencia preestablecidos. Además, existen limitaciones en la cobertura del servicio para varias zonas de la ciudad, en donde el servicio simplemente no llega. La saturación de las unidades es un problema frecuente en todo el sistema, más de 80% de las unidades en horas pico sobrepasan su capacidad máxima⁶. Esto no solo implica incomodidad para los usuarios, sino que conlleva problemas de seguridad. Los problemas no solo se presentan en las unidades; Las estaciones y troncales presentan largas filas de espera para acceder a las unidades. El factor cultural influye en el comportamiento al interior de las unidades; La falta de educación ciudadana produce que el uso común de las unidades entre los usuarios no sea ameno, sino más bien de poco respeto, incluso conflictivo en algunos casos.

Con el fin de reducir los automóviles en las vías, y por ende la congestión vehicular en horas pico, en el año 2010 el municipio de Quito implemento la medida de Pico y Placa, originalmente aplicada en Bogotá. La aplicación de esta medida restringe en promedio la circulación de 17% del parque automotor privado en un perímetro delimitado de la ciudad de Quito. Si bien su propósito se cumple, es decir existe una reducción del número de vehículos en las calles. El impacto global de la medida no ha sido suficiente para igualar las expectativas en cuanto a reducción de tráfico.

En cuanto la percepción ciudadana entorno al servicio de transporte público⁷, estudios realizados muestran que, al ser encuestados, los propietarios de vehículos privados son los que menor calidad otorgan al transporte público, con énfasis en el sistema tradicional de buses convencionales. De este grupo de personas, 60% de usuarios encuestados consideran a los buses incómodos, 62% lo consideran lento, 44% mencionan un mal trato por parte de los conductores o asistentes de cobro, 40% manifiestan que los conductores de bus comenten infracciones de tránsito de forma continua y 55% lo consideran inseguro.

⁶ Mas de 6 personas por metro cuadrado.

⁷ (Spectrum Opinion y Mercado, 2012)

Entre los usuarios de buses convencionales, 42% de los usuarios lo encuentran incomodo, 30% señalan que se cometen infracciones de tránsito rara vez, mientras que 25% manifiestan que ocurre de forma frecuente. Solo 35% de usuarios afirman que reciben un trato respetuoso por parte del personal del bus, y 40 % hace énfasis en la excesiva contaminación atmosférica de las unidades.

Variables De Uso.

En la actualidad la tendencia de movilidad en la ciudad de Quito, se enfoca en un aumento del número de automóviles frente al servicio de transporte público que disminuye a una tasa promedio de 1,44% cada año⁸.

Cantidad Diaria De Viajes Realizados.

Quito como capital del Ecuador ocupa un rol protagónico en la dinámica del país; La movilidad de su población es un componente fundamente del acontecer diario de la ciudad. Es así que conjuntamente al desarrollo de la urbe, crece su población y su necesidad de transporte. La transformación de la transportación urbana que antiguamente se hacía en vehículos de tracción, hacia los vehículos a motor marco un antes y después en la forma de desplazarse. En el gráfico a continuación, se muestra el crecimiento del transporte motorizado en la ciudad en la última década por medio del número de desplazamientos por kilómetro diarios realizados en transporte público y en transporte privado.

⁸ (EMMOP, 2009)

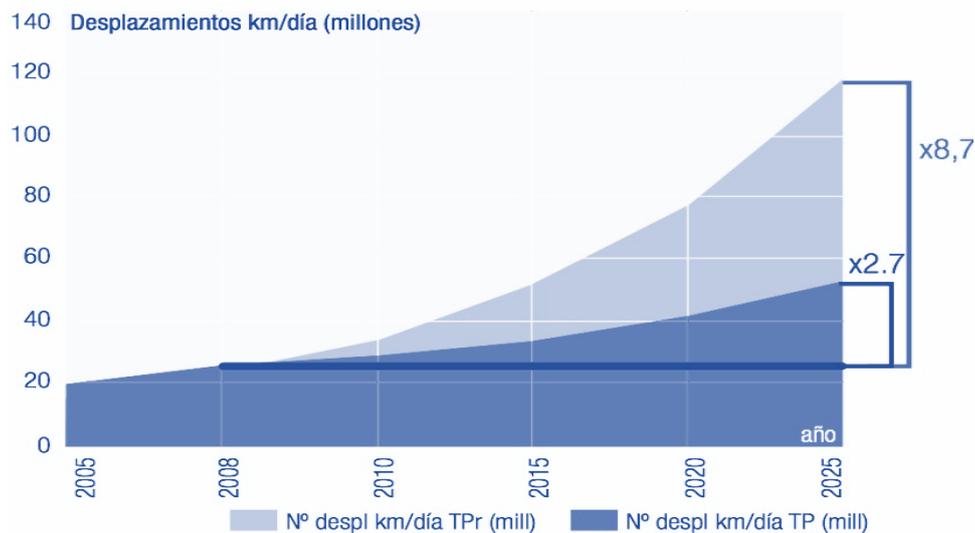


Gráfico 10. Evolución de distancias promedio de Viajes Motorizados en Km/Día 2005 - 2025. Elaboración y Fuente: (EMMOP, 2009)

En los Gráficos No. 10 y 11 se denota el marcado crecimiento de los desplazamientos en transporte privado frente al transporte público. Entre 1998 y 2014, la cantidad de viajes diarios realizados por vehículos particulares ha aumentado un 7%. En la actualidad se realizan más de 5 millones de viajes diarios y 3,4 millones de viajes al día se realizan en transporte público, mientras que 1,7 millones de viajes se realizan en transporte privado⁹. Se estima que cada día se realizan más de 804 abordajes por autobús¹⁰. En el transporte público, el tipo de servicio que tiene mayor participación son los buses convencionales, mientras que en el transporte privado son los automóviles.

Se estima que el 73% de los habitantes de la ciudad de Quito hacen uso del sistema de transporte público¹¹. En cuanto a la demanda de transporte público por hora y dirección, hoy en día es de 28 mil pasajeros y para el año 2030 se espera que sea de 50 mil pasajeros. Los buses convencionales, gestionados por operadores privados, tienen una participación de alrededor 60% de toda la oferta de transporte público. Mientras que el sistema Metrobús-Q que comprende los sistemas BRT y los buses alimentadores

⁹ (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015)

¹⁰ (Global BRT Data, 2016)

¹¹ (Spectrum Opinion y Mercado, 2012)

proveen 20% de la oferta. Entre estos componentes del sistema de transporte público del DMQ, se cubre más del 80% de la demanda de transporte público.

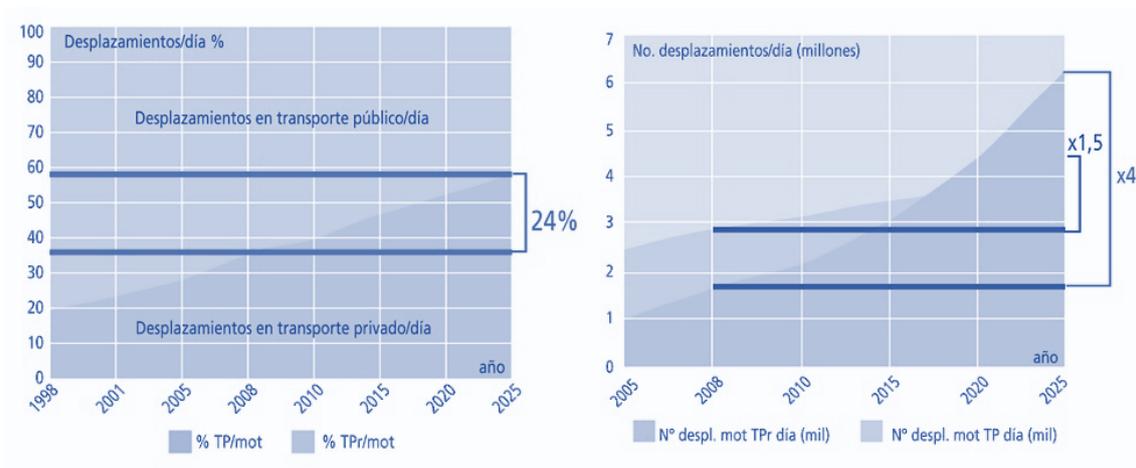


Gráfico 11. Evolución desplazamiento por modo de transporte y cantidad de desplazamientos. Elaboración y Fuente: (EMMOP, 2009)

El uso del automóvil ha ido en aumento de forma acelerada en la última década y se espera que para 2025 dos tercios de los viajes realizados en la ciudad se realicen en este modo de transporte. Este vertiginoso acenso de los desplazamientos en vehículo particular se contrasta con el estancamiento del transporte público. La tendencia muestra que, si el comportamiento en movilidad se mantiene, solo el transporte público representará el 40% del total de viajes.

Reparto Modal.

Se estima que al año 2016 la población de Quito es de 2,5 millones de habitantes, y cada día se realizan más de 4,6 millones de viajes (5.1 millones de etapas¹²) (Ver Gráficos 12 y 13).

¹² Un viaje se refiere a un desplazamiento realizado, con un origen, un destino y un motivo específicos; mientras que una etapa es cada uno de los trayectos de un mismo viaje, realizados en vehículos diferentes.

Reparticion Modal de Transporte

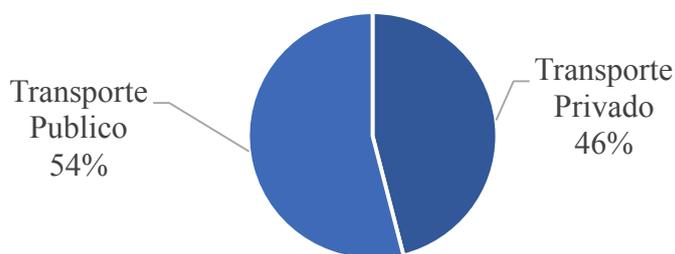


Gráfico 12. Elaboración Propia. Fuente: (Spectrum Opinion y Mercado, 2012)

Reparticion Modal de Transporte por etapas

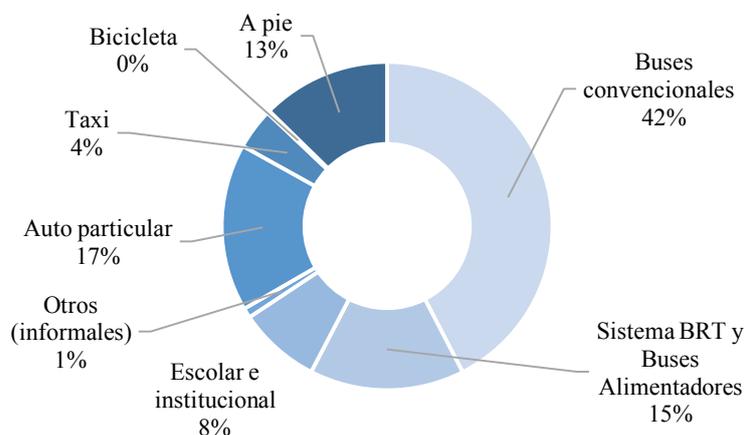


Gráfico 13. Repartición Modal de Transporte por etapas. Elaboración Propia. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015)

Flujos de Movilidad.

Cumbayá o Quitumbe son ejemplos de zonas sumamente dinámicas que han captado mayor población. Con un crecimiento vehicular que más se siente más en el núcleo de la ciudad en donde se concentran la mayor parte de las actividades, la población se ha trasladado a las periferias, en donde la dotación de infraestructura vial y de transporte público han mejorado paulatinamente, pero de forma lenta. El automóvil ha facilitado el traslado de las personas entre zonas distantes o con poca accesibilidad de transporte público.

El flujo de movilidad en la ciudad de Quito se debe principalmente a motivos laborales y de estudio con más del 80% del total de viajes realizados en la ciudad. El hipercentro¹³ de la ciudad recibe a más del 30% de las personas, y de ese porcentaje, el 85% de las personas provienen de otras zonas. Esta es una de las zonas en donde más se concentra el flujo vehicular en la ciudad, y su efecto se resiente en las horas pico. En los Graficos No. 14 y 15 se pueden ver los principales flujos de personas en la ciudad mediante uso de transporte público y automóvil. Estos flujos evidencian el crecimiento de la ciudad hacia sus periferias.

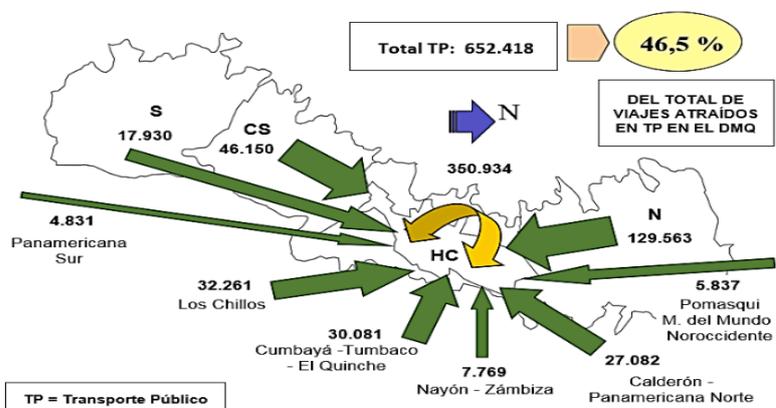


Gráfico 14. Flujo de Movilidad Transporte Público. Elaboración y Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2014)

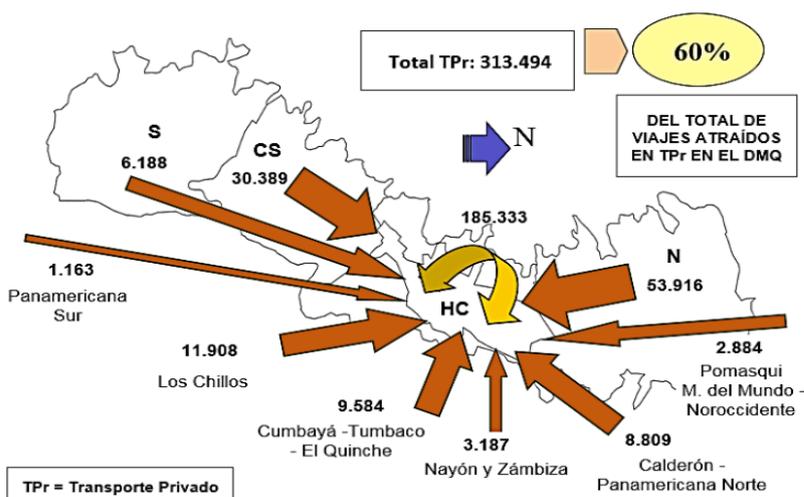


Gráfico 15. Flujo de Movilidad Transporte privado. Elaboración y Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2014)

¹³ Zona de la ciudad con alta concentración de población y actividad económica.

Taza de Ocupación Vehicular.

Tomando en cuenta la capacidad de la infraestructura vial, la existencia de un número de vehículos motorizados tanto privados como públicos que excede esta capacidad genera congestión vehicular. El gran problema de las urbes se fundamenta en un comportamiento de movilidad individualista de los usuarios de automóviles privados, que circulan solos en sus vehículos ocupando un espacio muy superior a su persona en las vías. En base a datos de 2010, la tasa de ocupación vehicular media en la ciudad de Quito es de 1,3 pasajeros por vehículo. Con gran parte de los automóviles en la ciudad circulando únicamente con su conductor, no solo se pierde eficiencia en movilidad, sino que se genera externalidades, no solo la congestión que afecta a todos sino también una elevada contaminación ambiental.¹⁴

Motivos de Viaje.

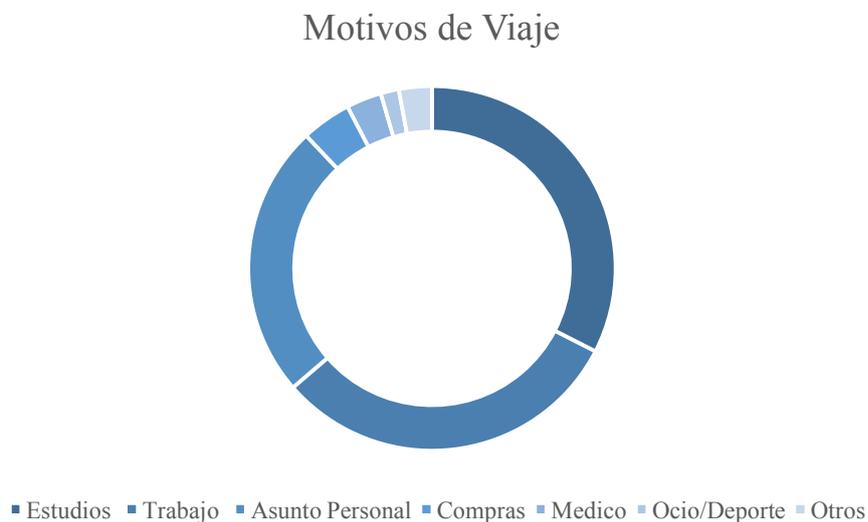


Gráfico 16. Motivos de Viaje y movilización urbana. Elaboración Propia. Fuente: (Secretaría de Movilidad. Alcaldía Metropolitana de Quito, 2012)

¹⁴ (El Comercio, 2010)

Más del 60% de los usuarios de un modo de transporte tienen como motivo de viaje negocios y estudio. La necesidad de “Commuting”¹⁵, conlleva a los usuarios a movilizarse al menos dos veces al día.

Bogotá.

Panorama General de la ciudad.

Bogotá, también conocida como Santa Fe de Bogotá, Distrito Capital es la capital de la República de Colombia. Está ubicada en la Cordillera Oriental de los Andes a una altura promedio de 2625 metros sobre el nivel del mar. Bogotá se extiende en 1587 kilómetros cuadrados, y en 384 km² en su zona Urbana. Su zona metropolitana alcanza los 3811 kilómetros cuadrados. Tiene una longitud de 33 kilómetros de norte a sur, y 16 kilómetros de Este a Oeste.

En las últimas décadas el crecimiento Poblacional de la ciudad ha sido acelerado pasando de 4,4 millones de habitantes a mediados de los años 80, a alrededor de 8 millones de habitante a 2016. Esto se traduce por una mayor demanda de servicios y presión sobre las infraestructuras, especialmente las de transporte urbano¹⁶.

El parque vehicular registrado en la ciudad a 2015 es de 1.6 millones de automóviles; A esta cifra hay que sumarle 400 mil vehículos registrados fuera del Distrito Capital que también circulan en la ciudad. El crecimiento de vehículos fue 5 % con respecto al año anterior. No obstante, por efecto de las restricciones implantadas en circulación vehicular, cada día el 40% de los vehículos particulares deja de operar. Una de las principales medidas que implemento Bogotá con el fin de mejorar los problemas de movilidad fue la implementación del Pico y Placa.

¹⁵ Viaje recurrente diario

¹⁶ (Montezuma, 2000)

Se estima que la red vial de la ciudad es de 7294 kilómetros, y de estos 85 kilómetros lineales son para uso exclusivo de transporte público, específicamente del sistema BRT denominado Transmilenio. Este sistema, cuya construcción se inició en 1998, hoy en día transporta más de 1,5 millones de usuarios diarios, es decir representa el 75% de la oferta de transporte público en la ciudad. Más del 60% de la población urbana vive a menos de 1 kilómetro del radio de influencia del sistema. Bogotá se caracteriza por el desarrollo urbano que ha tenido en la última década, implementando múltiples soluciones para mejorar la movilidad sustentable. En los avances logrados se destaca un programa de vivienda social fundamentado en el transporte denominado Metrovivienda, o la construcción de la Alameda Porvenir, una vía peatonal y parque lineal de 18 kilómetros de largo. El sistema que agrupa la gestión de los colectivos en la ciudad y del Transmilenio se denomina Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá, la integración se hace en cuanto a estructura operacional y de pagos. Los transbordos hechos por los usuarios cuestan una fracción del precio normal.

Se planea la construcción de un metro para complementar la oferta y la calidad del transporte público en la ciudad cuya movilidad tiene algunos problemas; principalmente la congestión vehicular, que a pesar de las medidas de restricción aplicadas sigue siendo elevada, además de otros agravantes como vías en mal estado o falta de continuidad en obras realizadas.

Variables de Estado.

El Área metropolitana de Bogotá se extiende por 1587 kilómetros cuadrados, en su área urbana son 284 km cuadrados; La red vial de la ciudad tiene 7294 km, de estos 85 km lineales corresponden a corredores exclusivos de Buses de Transito Rápido (BRT). En la ciudad existen 1123 intersecciones con semáforos. En cuanto a medidas de niveles de

circulación y uso de transporte público Bogotá tiene 2,2 pasajeros por kilómetro, 169 km por vehículo y 364 pasajeros por vehículo.

Estructura del Sistema.

El sistema de transporte de la ciudad de Bogotá se compone por un Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) y de un sistema de buses convencionales. La ciudad se encuentra en un proceso de transición para reducir el número de actores en la provisión de servicio de transporte, con el fin de mejorar la integración del sistema.

Estos dos sistemas se complementan para cubrir la demanda total de transporte que aumenta a medida que la ciudad y su población crecen. El SITP se compone de 6 estaciones de integración y más de 100 estaciones regulares. En cuanto a la flota cuenta con 10240 buses convencionales, 4300 buses de menor capacidad y 1058 Articulados (Ver Gráfico 17). El sistema de buses convencionales es provisto por 66 empresas de transporte. Históricamente los buses convencionales han sido los encargados de proveer los servicios de transporte. No obstante, con el desarrollo del Transmilenio¹⁷ en la última década y la inauguración formal del Sistema Integrado de Transporte en 2012, la nueva gestión del transporte en manos de entidades públicas ha ganado protagonismo por sobre el sistema convencional, principalmente por su mayor organización e integración modal.

¹⁷ (Chaparro, 2002)



Gráfico 17. *Sistema Integrado de Transporte (Transmilenio)*. Fuente: (Surumbo.com, n.d)

Sistema Tarifario.

El servicio de transporte público tiene un precio de 1700 pesos colombianos (56 centavos de Dólar) para los autobuses convencionales y 2000 pesos (0,66 USD) para el servicio de Transmilenio. El trasbordo tiene un costo de 300 pesos (0,10 USD)¹⁸. Estas Tarifas se fijan mediante acuerdo entre transportistas y el Municipio de la ciudad y en base a estudios técnicos. No hay subsidio global para las tarifas, por lo tanto, los transportistas deben incurrir en costos que reflejan el valor del pasaje. No existen descuentos para los usuarios en base a edad. No obstante, la secretaría de educación otorga un subsidio específico a estudiantes de bajos recursos que cumplen un compromiso de asistencia a clases¹⁹. Otro tipo de subsidio también se entrega a trabajadores de baja remuneración salarial. Como marco de referencia el salario mínimo mensual en Colombia es de 227,52

¹⁸ (El tiempo, 01.2016)

¹⁹ (Secretaría de educación del Distrito de Bogotá, 2016)

USD. Mientras que el gasto mensual promedio por hogar es de 363,00 USD²⁰. Se estima que, del total de gastos, más del 10% corresponde a gastos de transporte.

El sistema de transporte público de Bogotá se encuentra en un proceso de consolidación del Sistema Integrado de Transporte, que incluye una integración tarifaria de los servicios de transporte a beneficio de los usuarios. Los usuarios pueden optar por una tarjeta recargable que sustituye al dinero en efectivo para la realización de los pagos de tarifa de transporte público.

Crecimiento Parque Automotor.

En cuanto a la población de Bogotá, se espera que aumente de 7.8 millones de habitantes en 2016 a 8,4 millones en el año 2020, al comparar con el parque vehicular, se registra 1,8 millones de vehículos en la ciudad. El proceso de motorización se ha dado de forma paulatina en Bogotá, si bien la proporción vehículos por población se mantiene en niveles bajos comparados con otras ciudades de la región, en base a la infraestructura de la ciudad, este número de vehículos genera problemas en la movilidad urbana.

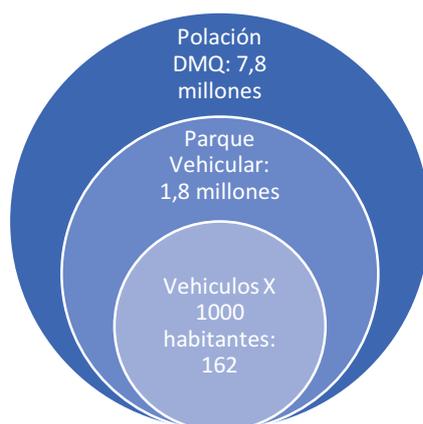


Gráfico 18. Relación Parque vehicular y Población. Elaboración propia. Fuente: (Alcaldía Metropolitana de Quito, 2015)

²⁰ (El Tiempo, 06.2016)

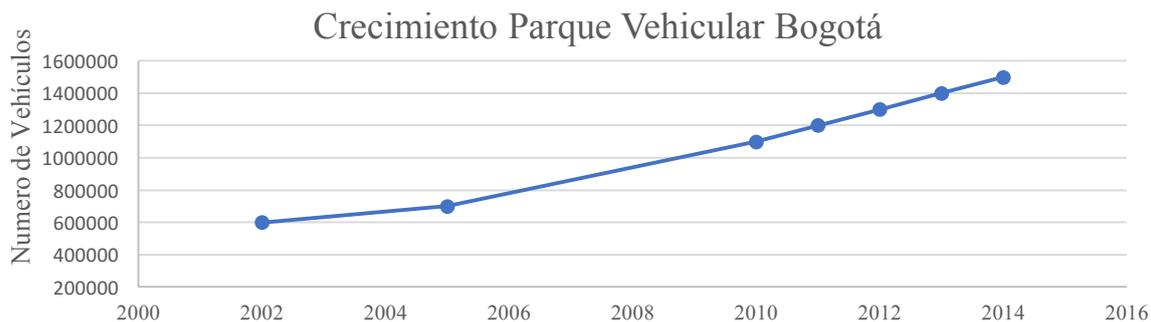


Gráfico 19. Crecimiento Parque Vehicular Bogotá. Fuente: (Secretaría de Movilidad. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2015)

Velocidad De Circulación En Las vías.

La velocidad de movilización en todos los modos de transporte se ha reducido en la última década, entre 2006 a 2015 se pasa de 33 km/h a 21,6 km/h en vehículo privado. La velocidad promedio del sistema Transmilenio es de 26,19 km/h.

Tiempo de Viaje.

Una reducción en la velocidad de circulación en las vías conlleva un mayor tiempo de viaje para llegar al destino, de igual forma se alarga el tiempo de las frecuencias en una ruta de transporte. Más del 30% de los usuarios en Bogotá se movilizan por más de 2 horas en transporte público cada día. Además, los usuarios esperan en promedio 20 minutos en las estaciones. El tiempo de viaje promedio es de 21,6 en el caso del automóvil²¹.

²¹ (Moovit, 2016)



Gráfico 20. Tiempo de viaje por modo de transporte. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)

Diagnóstico del Sistema.

Una de las principales externalidades es la contaminación del entorno, tanto atmosférica, como acústica. No obstante, lo que más genera problemas a los usuarios es la congestión en las vías, que produce tiempos de viaje en horas pico que sobrepasan la hora de trayecto. La saturación de las vías y de las unidades es un problema que aumenta a medida que aumentan los vehículos en las vías. En 2001 el número de usuarios que hacían uso de Transmilenio era de 381 mil cada día, hoy en día más 1,8 millones, el sistema si bien se ha expandido, no ha podido alcanzar la demanda. Esto provoca en ciertos casos un colapso del sistema, por la afluencia masiva de usuarios. Las unidades suelen estar por encima de su capacidad. Esto no solo implica incomodidad, sino que atenta contra la seguridad de los usuarios. Suele ser común que los usuarios realicen gran esfuerzo para poder ingresar a las unidades.

El desencanto de los usuarios en el sistema de transporte público, conlleva la búsqueda de otras alternativas. Y si bien el vehículo tiene gran protagonismo en la generación de tráfico, en cuanto a intereses personales los usuarios prefieren este medio de transporte debido a sus atributos favorables, principalmente la autonomía y la comodidad.

Es común encontrar en las calles de Bogotá, largas colas de vehículos en las vías, y más aún en horas pico.

El sistema tiene múltiples deficiencias. Una de ellas es la falta de educación en la ciudadanía para el cumplimiento de normas básicas de conducta vial, respecto a los usuarios de servicio público o a los transeúntes. En cuanto a los niveles de tráfico, esto es consecuencia del aumento de la demanda de servicios de transporte público y privado de la población; De una infraestructura vial que en ciertos ya no da abasto o se encuentra en mal estado y de una gestión de la movilidad que no siempre ha sido del todo eficiente. La regulación de la semaforización no ha sido la adecuada en ciertos casos, por ejemplo. Se han aplicado medidas como la restricción vehicular diaria en base a un número de placa o bien el uso de carriles reversibles. Se calcula que en promedio el uso de transporte individual cuesta por un viaje 1,2 USD mientras que el transporte público cuesta en promedio 0,61 USD, no obstante, gran parte de los usuarios no consideran los costos de movilización como factor de decisión.

Una de las principales medidas restrictivas implantadas por Bogotá fue la aplicación del Pico y Placa, con el fin de restringir el uso vehicular en base al número de placa. Si bien a diario más de 400 mil vehículos salen de circulación, esto no ha sido suficiente para reducir los altos niveles de tráfico que se producen en determinadas horas en varias zonas de la urbe. (Secretaría de Movilidad. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2015)

Con el fin de captar usuarios para el Sistema Integrado de Transporte Público, la Alcaldía de la ciudad fomenta el transporte de Bicicletas plegables²² en las unidades de transporte público, así como también promueve campañas para mejorar la convivencia entre los usuarios.

²² (SITP Bogotá, n.d.)

Variables De Uso.

Cantidad Diaria De Viajes Realizados.

El total del parque vehicular incluyendo a vehículos privados, taxis, buses de transporte público motos, y otros medios de transporte supera los 1,4 millones de unidades. El sistema Transmilenio compuesto principalmente de corredores BRT da servicio a más de 50 mil personas por hora dirección. Se estima que supera a sistemas de metros de otras ciudades en demanda atendida por hora dirección. Al día, más de 2,3 millones²³ de usuarios usan el servicio, siendo el Transmilenio el sistema de transporte que más participación tiene en la repartición modal de transporte. (Ver Tabla No. 3)

| Medio de transporte | ETAPAS | | | VIAJES | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|---------------|
| | 2015 | 2011 | % Variación | 2015 | 2011 | % Variación |
| Peatón | 15.392.058 | 16.784.121 | -8,29% | 5.554.810 | 8.136.778 | -31,73% |
| TPC-SITP | 4.934.092 | 3.890.558 | 26,82% | 3.820.451 | 3.602.986 | 6,04% |
| Transmilenio | 3.049.395 | 1.682.840 | 81,21% | 2.289.893 | 1.494.082 | 53,26% |
| Auto | 2.130.601 | 1.848.111 | 15,29% | 1.851.479 | 1.818.499 | 1,81% |
| Alimentador | 1.325.592 | 863.782 | 53,46% | 221.646 | 90.669 | 144,47% |
| Intermunicipal | 355.088 | 254.841 | 39,34% | 185.482 | 109.104 | 70,00% |
| Moto | 1.021.982 | 412.674 | 147,65% | 819.135 | 410.613 | 99,49% |
| Bicicleta | 908.768 | 614.713 | 47,84% | 784.502 | 611.343 | 28,32% |
| Taxi | 900.831 | 674.932 | 33,47% | 719.202 | 610.243 | 17,86% |
| Especial | 800.062 | 482.078 | 65,96% | 663.196 | 467.236 | 41,94% |
| Ilegal / informal | 182.251 | 222.534 | -18,10% | 97.310 | 153.357 | -36,55% |
| Otros | 124.138 | 136.508 | -9,06% | 95.164 | 106.151 | -10,35% |
| TOTAL | 31.124.858 | 27.867.692 | 11,69% | 17.102.270 | 17.611.061 | -2,89% |

Tabla 3. Cantidad de etapas y viajes por medio de transporte. Encuesta de Movilidad Bogotá. Fuente: Secretaria de Movilidad. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C

Reparto Modal.

Se estima en la actualidad 31,1 millones de etapas diarias realizadas en el sistema de transporte público, desde 2011 esta cifra aumento un 11,7%²⁴. Lo más destacable es la

²³ (Secretaría de Movilidad. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2015)

²⁴ (Consortio de Servicios Integrales de Movilidad, 2012)

participación modal del sistema Transmilenio con un 75% del total de viajes realizados en transporte público. Del total de viajes solo el 22% se realiza en automóvil privado (Ver Gráfico 20).

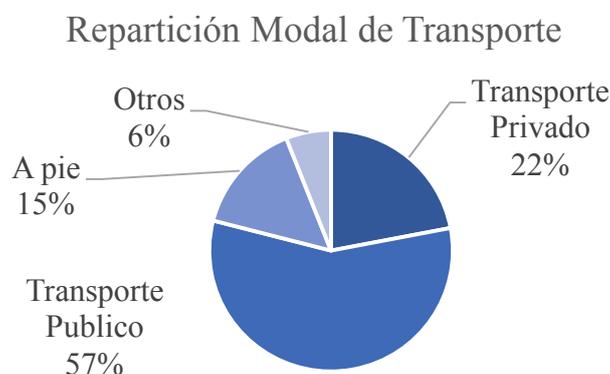


Gráfico 21. Reparto Modal de transporte Bogotá. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)

Flujos de Movilidad.

En los Gráficos No. 22 y 23 se puede ver el aumento de la densidad urbana y la zonificación de las zonas comerciales en la ciudad de Bogotá. El crecimiento de la urbe tiende hacia los polos y periferias, implicando así una necesidad de transporte para las poblaciones alejadas de los centros económicos y financieros, y las áreas comerciales repartidas por toda la urbe. Uno de las principales arterias viales es la Avenida Caracas en donde circula el Transmilenio, con una alta afluencia de personas residentes y de tránsito. De más de 17,1 millones de trayectos realizados por día, 14,3 millones se realicen al interior de Bogotá, principalmente entre lugares de residencia y zonas de ocupación laboral. Otros 368 mil trayectos se realizan entre la capital y municipios aledaños.

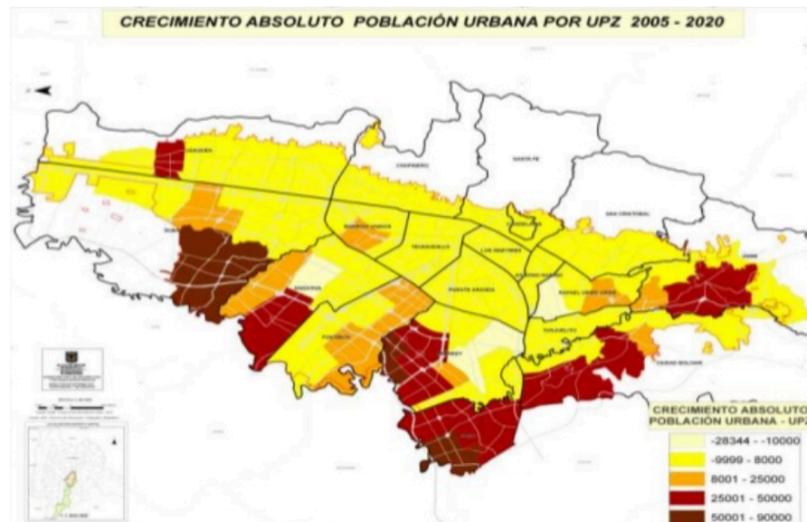


Gráfico 22. Proyección Crecimiento demográfico y densidad Urbana. Elaboración y Fuente. Secretaría Distrital de movilidad de Bogotá.

En el Gráfico No. 22 evidencia el crecimiento poblacional hacia los extremos de la urbe. El desfase entre el desarrollo de los sistemas de transporte y la realidad demográfica de la ciudad conlleva en gran parte de los casos una saturación de líneas lo cual impacta negativamente a los usuarios de transporte público. El Grafico No. 23 muestra las distintas zonas comerciales de la ciudad, implicando así flujos de movilidad dispersos que requieren de una planificación de transporte integral.

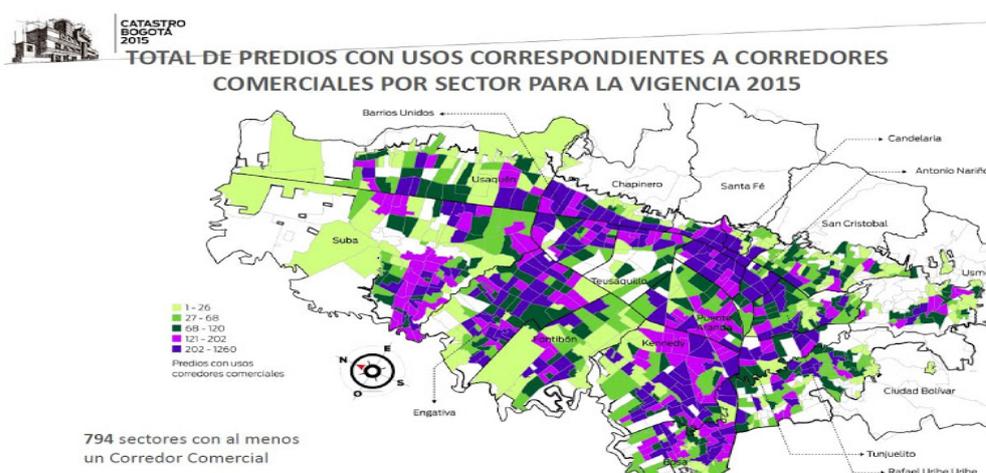


Gráfico 23. Densidad Zonas Comerciales de Bogotá. Elaboración y Fuente: Catastro Bogotá

Taza de Ocupación Vehicular.

En base a cifras de la Secretaria de Movilidad de Bogotá, la tasa de ocupación vehicular es de menos de 2 por automóvil. Esto en comparación a los 50 puestos que tiene un bus urbano o los 150 que tiene un bus articulado. El área que ocupan los vehículos en las vías para transportar a todas las personas que usan automóvil en lugar de transporte público ocupa decenas de metros cuadrados, generando así congestión vehicular²⁵.

Motivos de Viaje.

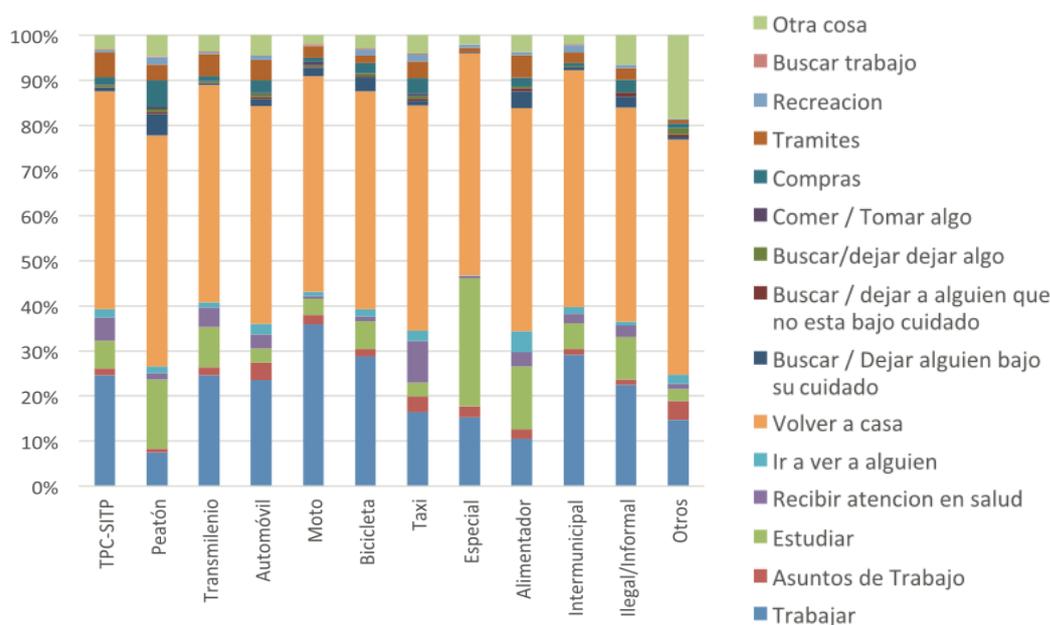


Gráfico 24. *Motivos de Viaje. Elaboración y Fuente:* (Secretaría de Movilidad. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2015)

Los motivos de viaje en base a datos de la encuesta de movilidad realizada por la Alcaldía de Bogotá son principalmente laborales y de retorno a casa. Los estudios son el tercer motivo más importante de movilización. La mayor cantidad de desplazamientos en la urbe se realizan por necesidad, y están sujetos a horarios; gran parte de la base de

²⁵ (*El Tiempo*, 2015)

usuarios se moviliza en el mismo rango horario por lo que se genera congestión en el sistema de transporte y en las infraestructuras urbanas dados los densos flujos de personas.

Curitiba.

Panorama General.

Curitiba más conocida como la ciudad ecológica, es la capital de la Provincia de Paraná, y la ciudad más grande del sur de Brasil, no solo en tamaño sino por su generación de riqueza. En el año 2013 el PIB de la ciudad se ubicó en 23 billones de dólares, solo por detrás de Rio de Janeiro y Sao Paulo²⁶. La ciudad es el polo de la Región Metropolitana de Curitiba, constituida por 28 municipios en un área de 13.528 kilómetros cuadrados. Curitiba tiene una superficie de 432 kilómetros cuadrados, y una población de 1 864 416 habitantes al 2016²⁷. Curitiba se distribuye en 75 barrios y es considerada como uno de los municipios de Brasil con mejor infraestructura urbanística. Se destaca por su sistema de transporte público, denominado Red Integrada de Transporte, la cual se compone principalmente de carriles exclusivos para el tránsito de la flota de transporte público.

La cantidad de vehículos en la ciudad casi equipara al número de habitantes no obstante aun así más del 70% de la población usa transporte público. Por este hecho Curitiba se ha catapultado con el paso de los años en una ciudad modelo de movilidad sustentable y eficiente. Cada día más de dos millones de personas utilizan este sistema de transporte. El buen trato hacia los usuarios es una de las características del sistema. El enfoque de las políticas de movilidad se basa en tres principios: dar prioridad, integrar, y brindar calidad a los usuarios.

²⁶ (G1 Pr Globo, 2015)

²⁷ (IBGE, n.d)

Desde 1960, la ciudad implemento un plan maestro de movilidad totalmente integral, que incluyo el desarrollo de un sistema de vías, de transporte público y de gestión de uso del suelo. El desarrollo del sistema no para hasta la actualidad, y se planea la construcción de nuevas líneas de Biarticulados y la construcción de un metro subterráneo. Además de un nuevo concepto de vías a gran escala de trafico calmado en donde los espacios son compartidos por peatones, automóviles, bicicletas y colectivos. La actualización continua en planificación de transporte y movilidad, ha contribuido a catapultar al Sistema Integrado de Transporte como la primera opción de movilización para la mayor parte de la población.

Variables de Estado.

La ciudad es el polo de la Región Metropolitana de Curitiba, constituida por 28 municipios en un área de 13.528 kilómetros cuadrados. Curitiba tiene una superficie de 432 kilómetros cuadrados, y una población 1 864 416 habitantes al 2016. La ciudad cuenta con 6.677 kilómetros de red vial, y de estos 72 kilómetros son de uso exclusivo del sistema de Buses de Transporte Rápido²⁸. Además 120 km son ciclovías y 9 km de vías son dedicadas a los peatones. La gestión del tráfico en las vías se hace principalmente un sistema de semáforos gestionados de forma coordinada. En la ciudad existen 1116 intersecciones con semáforos que permiten una movilidad fluida en la ciudad. En cuanto a medidas de niveles de circulación y transporte público usadas en el análisis de la movilidad, se tiene las siguientes cifras: 260 km por vehículo, 1,9 pasajeros por km y 504 pasajeros por vehículo.

²⁸ (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)

Estructura del Sistema.

El sistema de transporte de Curitiba, caracterizado por su integración modal y planificación urbana en torno al transporte se remonta hace más de 40 años; Ha sido inspiración para la implementación de sistemas BRT en las ciudades de Quito (1997) y Bogotá (2000). El sistema de transporte BRT se extiende por 72 km de uso exclusivo a través de 5 ejes principales. El Gráfico No. 25 muestra una estructura simplificada del Sistema Integrado de Transporte en la que se denotan los principales ejes de la línea expresa con carriles segregados de uso exclusivo. El Gráfico No. 26 presenta a detalle la estructura del sistema de transporte de la ciudad.

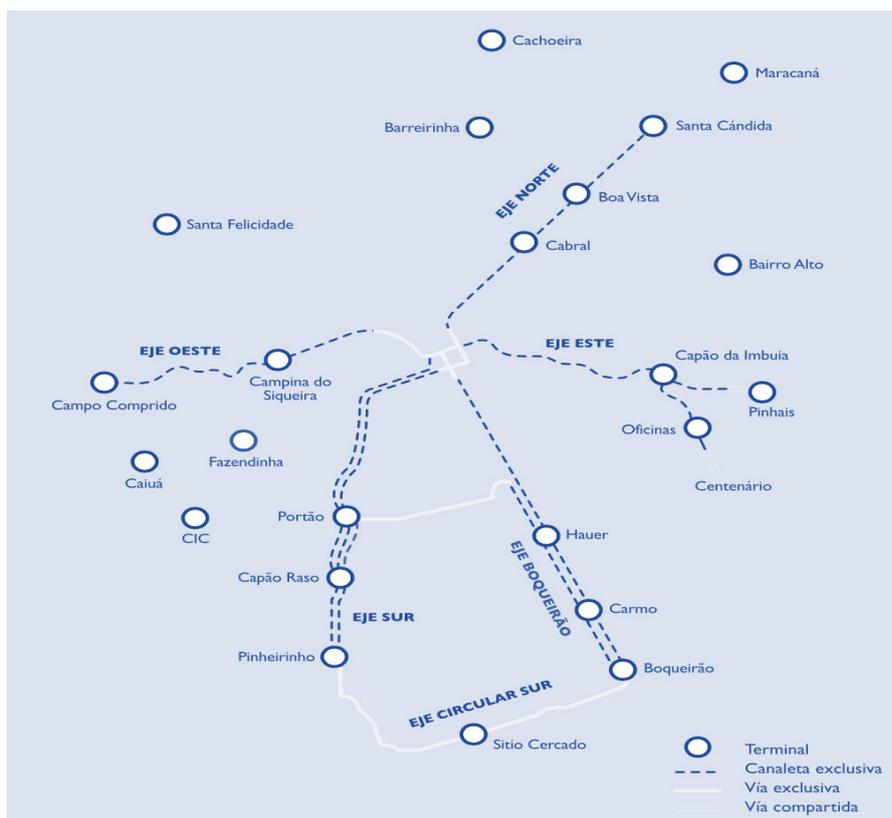


Gráfico 25. Estructura simplificada Sistema Integrado de Transporte de Curitiba. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)

La Flota de transporte Público se componen por 2800 buses, 90 son microbuses, otros 2140 autobuses regulares y 560 autobuses Articulados y Biarticulados. El número de unidades se encuentra en constante aumento con el fin de dar abasto a toda la demanda.

En la siguiente tabla se muestra la descripción y capacidad de la flota transporte público en la ciudad de Curitiba. (Ver Tabla No. 4)

| Tipo de línea | Capacidad | Flota | Nº de líneas | |
|------------------------|-----------|-------|--------------|--|
| Circular centro | 30 | 9 | 1 |  |
| Convencional | 40 | 42 | 10 |  |
| Convencional troncal | 80 | 351 | 92 |  |
| Troncal articulado | 160 | 19 | – |  |
| Alimentador | 80 | 648 | 211 |  |
| Alimentador articulado | 160 | 70 | – |  |
| Interurbano Padrón | 110 | 32 | 7 |  |
| Interurbano articulado | 160 | 88 | – |  |
| Línea directa | 110 | 371 | 18 |  |
| Expreso biarticulado | 270 | 163 | 6 |  |

Tabla 4. Flota existente sistema de transporte. Elaboración y Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)

El sistema de transporte para cada uno de los ejes viales y zonas de la ciudad está compuesto por múltiples líneas con distintas funciones. Las Líneas Expresas operadas por Biarticulados con capacidad para 270 pasajeros y hace uso de las vías exclusivas; Las Líneas Troncales conectan terminales de integración y barrios céntricos de la urbe; Mientras que los Buses Interbarrios conectan distintos barrios, pero no circulan por el centro la ciudad; Los alimentadores conectan terminales de integración con barrios alejados o Municipios Aledaños y circulan en las vías conjuntamente con los automóviles. El sistema además cuenta con una Línea Auxiliar que complementa las Líneas Expresas e Interbarrios, se trata de las Líneas Directas que funcionan con estacional tubo. Los buses convencionales gestionados por empresas particulares complementan el sistema de

transporte público gestionado por la urbe. Los Terminales de Integración son los núcleos del sistema ya que permiten la interconexión modal.

Sistema Tarifario.

Una de las características principales del Sistema Integrado de Transporte en la ciudad de Curitiba es la integración tarifaria, con la cual los usuarios pueden realizar varias etapas de un viaje con un solo pago. En las líneas Expresas, los usuarios realizan el pago en las estaciones mientras esperan que llegue la unidad con el fin de ganar tiempo y agilizar el proceso de pago. La tarifa mínima de transporte es de 3,7 Reales (1,15 USD), los usuarios pueden realizar el pago con tarjetas recargables para evitar llevar efectivo; Alrededor de la mitad de usuarios del servicio de transporte público hacen uso de estas tarjetas prepagadas. Existe una tarifa diferenciada en base al grupo de usuarios. Las personas de la tercera edad, personas con discapacidad, estudiantes, agentes municipales o policías pagan una tarifa menor.

Crecimiento Parque Automotor.

Curitiba registra 1.000.000 de vehículos de transporte individual motorizado²⁹ de los cuales el 86% son automóviles. Con una cifra de parque automotor que se acerca a la población³⁰, estamos en un caso en donde gran parte de la población tiene automóvil, pero aun así la mayor parte de sus habitantes usa el Sistema Integrado de Transporte Público.

Velocidad De Circulación En Las vías.

La velocidad promedio del sistema BRT se encuentra por encima de los 30 km/h, velocidad promedio superior a la que circulan vehículos particulares en otras ciudades.

²⁹ Automóviles, motocicletas y taxis.

³⁰ 1,8 millones de habitantes.

Tiempo De Viaje.



Gráfico 27. Tiempo Promedio de Viaje en Curitiba. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)

Diagnóstico del Sistema.

La planificación Urbana de la ciudad de Curitiba ha buscado integrar a todos los actores sociales. Además del manejo de tránsito urbano, la gestión de suelo para la construcción de zonas urbanas o comerciales ha facilitado el acceso al servicio de transporte, dado que importantes zonas residenciales han sido construidas a lo largo de corredores viales³¹.

No obstante, la calidad del servicio de transporte ha sido el factor histórico más destacable, que ha llevado a la fama a la ciudad tanto en Brasil como el mundo por su modelo de movilidad eficiente. En comparación a ciudades de la región, los indicadores de movilidad y de contaminación atmosférica de la ciudad son superiores; No obstante, existen problemas de saturación en ciertas líneas durante horas pico, lo que ha hecho sentir inconformidad a los usuarios, por lo que la ciudad actualmente se encuentra en el desarrollo de nuevos ejes viales y una línea de metro. Uno de los factores claves del caso de Curitiba ha sido la respuesta a tiempo de las autoridades municipales con el fin de buscar solución a los problemas para brindar una movilidad más eficiente y de calidad a

³¹ (Thomson, 2007)

los usuarios. Es más, el buen trato entre personal de transporte y usuarios se garantiza mediante una fiscalización continua y penalización con alguna falta tanto de los conductores como del resto del personal.

Variables de Uso.

Cantidad Diaria De Viajes Realizados.

Cada día se realizan más de 2 millones de viajes³² en el Sistema Integrado de Transporte. Se estima que en horas pico el Sistema Integrado de Transporte, da servicio a más de 11 usuarios por hora por sentido en el corredor con mayor densidad de usuarios.

Reparto Modal.

El sistema de transporte público es utilizado por más de 2 millones de pasajeros diarios, más del 70% de la población hace uso del servicio. La población prefiere el sistema de transporte principalmente por la integración tarifaria y la organización modal.

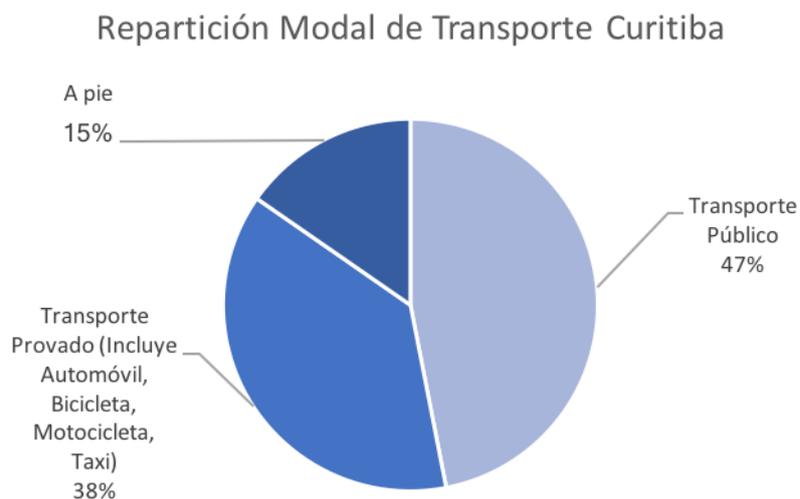


Gráfico 28. Repartición Modal de Transporte. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)

³² (Transportation Research Board (TRB))

Densidad Urbana Y Movilidad.

La concentración urbana de Curitiba se da en el centro de la urbe, la zonificación de las zonas urbanas a la par del establecimiento de las líneas de transporte, por lo cual los flujos de movilidad se dan en zonas densamente pobladas. Si bien esto representa una ventaja en accesibilidad, el hecho de que la mayor parte de la población utilice el sistema de transporte público conlleva una sobredemanda en determinados horarios.

Los motivos de viaje son principalmente laborales y de estudio. Los viajes suelen incluir más de una etapa, por lo que el tiempo de movilización incluye los distintos trasbordos. El uso de transporte público se hace principalmente por necesidad en el proceso de movilización diaria. (Ver Gráfico No. 29)

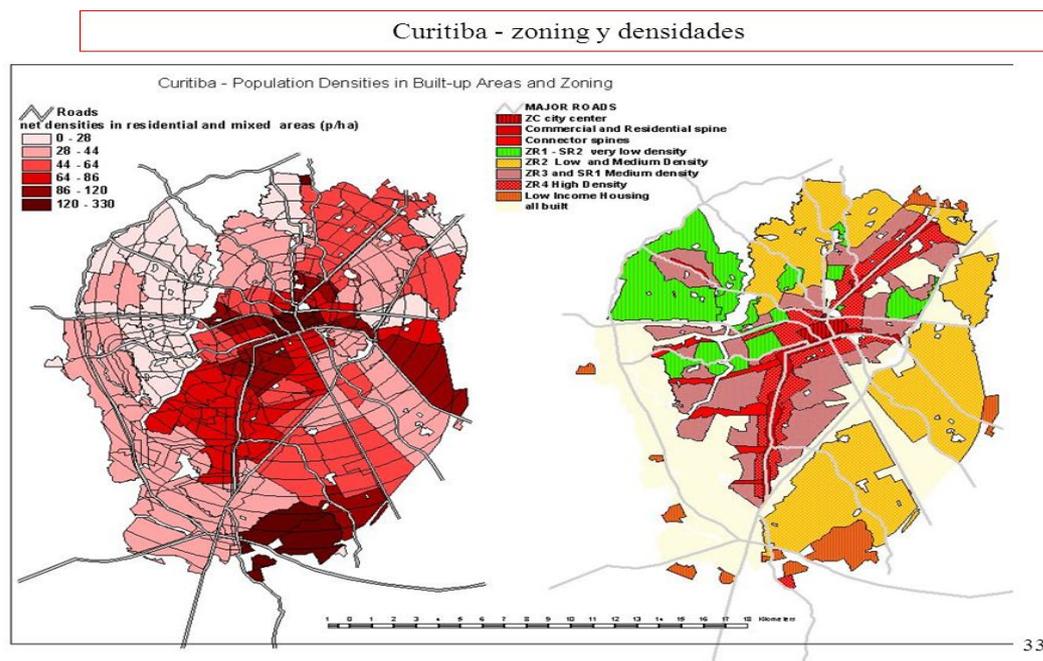


Gráfico 29. Densidad Urbana Curitiba. Fuente: (CAF. Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)

Comparación Ciudades

A continuación se muestran variables relevantes:

| Variable | Quito | Bogotá | Curitiba |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Área Urbana | 352 | 523 | 425 |
| Población | 2.239.191 | 7.719.297 | 2.815.036 |
| Parque Automotor | 436695 | 1.800.000 | 860.000 |
| Capacidad Hora Sentido SITM | 20000 | 46000 | 14000 |
| Capacidad BRT | 160-250 | 160- 291 | 160 - 270 |
| Velocidad promedio BRT | 20 | 26 | 35 |
| Km exclusivos | 72 | 104 | 81,5 |
| Numero de Corredores BRT | 5 | 9 | 5 |
| # Pasajeros por día | 1.380.000 | 2.400.000 | 2.000.000 |
| Empresas privadas | 284 | 52 | 22 |
| Subsidio | Si | Parcial | No |
| Tarifa (USD) | 0,12-0,40 | 0,66 | 1,15 |
| Descuento por Grupo | Si | No | SI |
| Modalidad de Operación | Publico/privado | Público/privado | Público/privado |
| Intersecciones con semáforos | 830 | 1123 | 1116 |
| Tiempo viaje transporte publico (Min) | 48 | 73 | 35 |
| Tiempo viaje transporte privado (Min) | 27,3 | 40,5 | 21,6 |
| Velocidad promedio BRT (Km/h) | 12 | 26,2 | 30 |
| Velocidad promedio Automóvil | 15 | 21,6 | - |
| Nivel Saturación Vías horas Pico | Medio-Alto | Medio-Alto | Medio |
| Restricciones a la circulación | Pico y Placa | Pico y Placa | - |
| Percepción de Calidad | Mala/Deficiente | Deficiente | Buena |

Quito con una población de más de 2.239.191 habitantes, se asemeja al número de habitantes que tiene Curitiba. Quito es la capital del Ecuador, y la segunda ciudad más grande del país, mientras que Curitiba es la capital de la Provincia de Paraná y una de las ciudades más grandes del sur de Brasil, con 1,8 millones de habitantes. Ambas son ciudades dinámicas, con concentración de actividades económicas y comerciales y sus poblaciones por ende son dinámicas y tienen la necesidad de movilizarse. Bogotá al igual

que las dos otras ciudades también tiene un peso importante como capital de Colombia, pero se distingue por un mayor número de habitantes, alrededor de 8 millones a 2016. Además, tienen un índice de desarrollo humano similar a 0,807. En cuanto superficie, las tres ciudades son similares en su área urbana, Quito tiene 352 km², Bogotá tiene 523 y Curitiba tiene 425.

En este trabajo se presenta a las tres ciudades, ya que en su gestión de la movilidad han compartido la implementación de sistema de corredores rápidos o BRT. Curitiba sirvió de modelo y ejemplo para los sistemas de Transmilenio en Bogotá, y de Trolébus en Quito. Posteriormente en Quito se desarrollaron otros corredores BRT como parte del sistema integrado de transporte. En Curitiba el sistema de transporte público, es considerado uno de los ejes del desarrollo urbano, por lo tanto, su mejora continua es prioridad para las autoridades por más de medio siglo. En Quito y Bogotá, la gestión del transporte público no ha sido integral durante el crecimiento de las ciudades en el siglo 20. Con la implantación de los Sistema Integrados de Transporte, las ciudades han buscado fortalecer sus debilidades y corregir la calidad general del servicio de transporte público.

Del total de la red vial, cada ciudad tiene corredores exclusivos en donde circulan principalmente Articulados y Biarticulados. Estos buses se caracterizan por tener mayor capacidad que los buses ordinarios, su capacidad de usuarios varía entre modelos, pero oscila entre 150 a 290. El sistema BRT, combinando sus 5 corredores tiene una longitud de 72 km lineales, Bogotá con 9 corredores tiene 104 km lineales y Curitiba con 5 corredores al igual que Quito tiene 82 km lineales de vías segregadas. El factor más importante es la exclusividad de las vías para las unidades del sistema BRT, con el fin de mantener una circulación continua y a tiempo de unidades en los corredores.

En la actualidad se realizan más de 5 millones de etapas diarias en la Ciudad de Quito y 3,4 millones de etapas al día se realizan en transporte público, mientras que 1,7 millones de viajes se realizan en transporte privado. En Bogotá el total de etapas realizadas en la urbe es de 31,1 millones. En Curitiba se realizan más de 2 millones de viajes diarios. Las cifras de viajes de Quito y Bogotá se semejan, teniendo en cuenta que sus poblaciones también son semejantes. El tamaño de la ciudad de Bogotá, influye en esta cifra de viajes, no obstante, es destacable la participación del Sistema Integrado de Transporte Transmilenio en la repartición modal de transporte. El 75% de la población de Bogotá hace uso del sistema Transmilenio.

Al hablar de transporte público se hace dos distinciones, por un lado, están el Sistema Integrado de Transporte (S.I.T) gestionado por el Municipio de la urbe y por otro lado se encuentran los buses convencionales de transporte. La diferencia entre un modo u otro, es la integración que presentan, la estructura y el grado de organización. En la ciudad de Quito el Sistema Integrado de Transporte Metrobús-Q atiende al 37,7% de la población, el otro porcentaje restante que hace uso de sistema de transporte público para su movilización se moviliza en buses transporte público convencional. En gran parte de los casos los usuarios no hacen uso del Sistema Integrado de transporte ya que las rutas que requieren usar no son cubiertas por el S.I.T. Uno de los aspectos fundamentales en cuanto a integración es el aspecto de las tarifas, en Curitiba con un solo pasaje se puede hacer trasbordos en la red de transporte, en Bogotá se tiene que pagar un mínimo para hacer trasbordo y en Quito la tarifa o gratuidad del trasbordo cuando es posible depende de la ruta.

En cuanto a tiempos de viaje, con un tiempo promedio de movilización en transporte público de 73 minutos, la alternativa para una movilización más rápida ha sido el automóvil con un tiempo promedio de viaje de 40 minutos. En Quito el tiempo

promedio de viaje se encuentra en 27 minutos en automóvil versus 45 minutos en transporte público. Se estima que, en Curitiba por cada trayecto realizado, el uso del Sistema Integrado de Transporte ahorra 15 minutos a los usuarios.

En cuando al parque automotor, se calcula que existen más de 1,1 millones de vehículos en Bogotá. Hoy en día por cada mil habitantes hay 162 automóviles. En Quito por cada mil habitantes la cifra se eleva a 185. Mientras que el parque automotor privado en la ciudad alcanza los 430 mil vehículos. En proporción Quito tiene más vehículos por habitantes que Bogotá. El Sistema de Transporte Público en Bogotá es más desarrollado que Quito, y este factor al igual que otros factores puede inferir en la movilización en transporte público sobre el automóvil en Bogotá. Sin embargo, los datos muestran que la utilización del automóvil está aumentando en Bogotá, sólo entre 2014 y 2015 el crecimiento del parque automotor fue de 5%. En cambio, en Quito, el uso del transporte público en general no está aumentando, ya que presenta una tasa promedio negativa de 1,44% cada año. Entre 2000 y 2015 el número de vehículos que circulan en la ciudad se ha duplicado. Entre 15 mil y 30 vehículos se han incorporado cada año al parque vehicular.

Con más vehículos en las vías, la congestión es un efecto consecuente dado que las infraestructuras viales no crecen ni mejoran al mismo ritmo que crece la demanda de transporte y los vehículos en las vías. Se estima que en Quito la tasa de ocupación vehicular es de 1,2 personas por vehículo, mientras que en Bogotá la cifra está por debajo de 2. Si bien han surgido iniciativas que fomentan compartir el vehículo con más personas, la realidad es que el automóvil se ha vuelto en gran proporción un medio de transporte individual. Si bien la velocidad de circulación en los corredores BRT, sobrepasa la velocidad de los vehículos particulares en hora pico, los usuarios se desencantan del sistema de transporte público debido a sus atributos negativos y tienden a buscar una salida

en el automóvil, mientras que los usuarios de vehículos privados, simplemente no consideran utilizar transporte público.

En Curitiba existen 10 tipos de líneas y cada una tiene una ruta específica, y se compone de distintos tipos de unidades. Hoy en día la ciudad mediante una planificación que se remonta a más de 40 años, ha logrado crear un entorno sustentable que incorpora todos los actores de la sociedad. La planificación de uso de suelo conjuntamente ha logrado que gran parte de las zonas urbanas se estructuren en torno a los corredores BRT. La ciudad es modelo en Brasil y el mundo dada su gestión de la movilidad. La contaminación, la congestión vial y el desarrollo urbano se encuentran en niveles muy superiores a ciudades de la región. La flota del servicio de transporte en las ciudades si bien buscar estar a la par de la demanda, en la realidad gran parte de esta se encuentra saturada en horas pico. La capacidad por hora y dirección en Curitiba es de 14000 usuarios, cifra inferior a los 46000 usuarios que tiene Bogotá y los 20000 que tiene Quito. Curitiba ha mostrado ser una ciudad modelo de gestión, pero incluso esta urbe presenta problemas de exceso de demanda en algunas rutas.

En cambio, en Bogotá el sistema tiene múltiples deficiencias. Una de ellas es la falta de educación en la ciudadanía para el cumplimiento de normas básicas de conducta vial, respecto a los usuarios de servicio público o a los transeúntes. Otro aspecto deficiente del sistema es la falta de cobertura para zonas de la ciudad. En cuanto a los niveles de tráfico, esto es consecuencia del aumento de la demanda de servicios de transporte público y privado de la población; De una infraestructura vial que en ciertos ya no da abasto o se encuentra en mal estado y de una gestión de la movilidad que no siempre ha sido del todo eficiente. La regulación de la semaforización no ha sido la adecuada en ciertos casos, por ejemplo. Se han aplicado medidas como la restricción vehicular diaria en base a un número de placa o bien el uso de carriles reversibles. Quito, al igual que Bogotá aplico la medida

de Pico y Placa como forma de restricción buscando reducir el número de automóviles en las vías, no se ha logrado un impacto significativo en la reducción de la congestión vehicular en horas pico.

En Quito la fragmentación del sistema de buses convencionales en un gran número de empresas privadas ha limitado la posibilidad de una correcta planificación, dada la dispersión de los intereses de cada parte. Si bien el sistema en la ciudad se desarrolló bajo este modelo de cooperativas de bus, el crecimiento de la urbe y de su población conlleva la necesidad de aplicar nuevas y mejores formas de Gestión Urbana. La solución a esta necesidad provista por las administraciones municipales ha sido la consolidación del Sistema Integrado de transporte público.

Uno de los factores de éxito de la ciudad de Curitiba es la gestión del suelo para una zonificación eficiente. En Quito y Bogotá la expansión urbana desordenada ha dificultado el alcance de los servicios de transporte públicos, por lo cual las personas han optado por otras formas de movilización para satisfacer sus necesidades.

CONCLUSIONES

En un mundo cada vez más urbanizado, un crecimiento sustentable se basa en una movilidad urbana eficiente, implicando así un desarrollo adecuado de infraestructura y servicios de transporte público. Una movilidad eficiente fomenta la creación económica y comercial, así como la integración social en las ciudades.

No obstante, esto se ve limitado por la expansión de las ciudades fruto de un crecimiento demográfico que genera presión sobre las infraestructuras de transporte existentes. Un cambio de uso del automóvil privado hacia el transporte público ayuda a una sinergia de las prioridades en las políticas económicas y ambientales, lo cual es el eje fundamental de un crecimiento sustentable. Es por lo cual una inversión de transporte

público tiene sentido económico. Al aumentar la integración, vinculando a las empresas con sus trabajadores, o consumidores y negocios, el transporte público dinamiza la económica e impulsa la productividad de las economías urbanas.

Entre los actores involucrados se debe buscar un cambio de mentalidad en los individuos que hacen uso del automóvil como medio de movilización, en paralelo a una mejora de las condiciones del sistema de transporte público para que cambie a su vez la percepción negativa que gran parte de los usuarios tiene sobre el sistema en general.

En las ciudades de Quito y Bogotá la calidad deficiente del transporte público aleja a los propietarios de vehículos de pasarse al sistema del transporte público y aleja a los usuarios de este servicio público que buscan otras formas de movilización. El transporte público está lejos de ser competitivo frente al automóvil particular. Curitiba sobresale por la inclusión entre todos los actores sociales en la planificación del sistema de transporte.

La calidad del sistema de transporte y de la infraestructura urbana es lo que conlleva a los usuarios a desencantarse por el servicio de transporte público frente a las ventajas del automóvil. El usuario como consumidor de un servicio buscará maximizar su utilidad y su bienestar. No obstante, si el bienestar de todos los usuarios es garantizado por un servicio de calidad en la urbe, la elección del modo de transporte inducirá a una mejora de vida más sustentable para todos los habitantes de la ciudad.

Es indispensable una vinculación entre la planificación de movilidad y transporte con la gestión de suelos, para lograr que las poblaciones de las ciudades tengan acceso al sistema de transporte sin importar su zona de residencia. La aplicación de ingeniería de tránsito es fundamental para lograr una planificación eficiente e integral.

BIBLIOGRAFÍA

- Al., S. H. (2014). *Transformando ciudades con el Transporte Publico*.
- Alcaldía Metropolitana de Quito. (2012). *Bases para el nuevo modelo de movilidad para el DMQ*. Secretaria de Movilidad.
- Alcaldía Metropolitana de Quito. (2012). *Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) Integracion Funcional*.
- Alcaldía Metropolitana de Quito. (2014). *Diagnóstico de la movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito para el plan metropolitano de desarrollo territorial (PMOT)*. Secretaria movilidad.
- Alcaldía Metropolitana de Quito. (2015). *Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Secreteria General de Planificacion.
- American Public Transportation Association. (2009). *PUBLIC TRANSPORTATION FACT BOOK*.
- Anable, J. (2005). Complacent car addicts' or 'aspiring environmentalists'? Identifying travel behaviour segments using attitude theory. *Transport Policy* . 65-78.
- Bonnafoos, A. (1996). *El sistema de transportes urbanos. Economia y estadística*.
- Buehler, R., & Pucher, J. (09 de 2012). Demand for Public Transport in Germany and the USA: An Analysis of Rider Characteristics . *Transport Reviews*, 32(5), 541–567.
- CAF. Banco de Desarrollo de América Latina. (2011). *DESARROLLO URBANO Y MOVILIDAD EN AMÉRICA LATINA*.
- Caramani, D. (2011). *Comparative politics*. Oxford University Press.
- Catastro Bogotá. (2015). *Portal de Mapas Catastro Bogotá*. Obtenido de <http://mapas.bogota.gov.co/portalmapas/>
- Collier, D. (1993). The Comparative Method in Ada W. Finifter. *POLITICAL SCIENCE: THE STATE OF DISCIPLINE II*. (A. P. Association, Ed.) 105-119.
- Consorcio de Servicios Integrales de Movilidad. (14 de 11 de 2012). Recuperado el 2016, de https://www.simbogota.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=205:sistema-integrado-de-transporte-recortaria-los-tiempos-de-viaje&catid=57:prensa&Itemid=272
- Chaparro, I. (2002). *Evaluación del impacto socioeconómico del transporte urbano en la ciudad de Bogotá. El caso del sistema de transporte masivo, Transmilenio*.
- El Comercio. (14 de 01 de 2010). La tasa de ocupación es de 1,3 personas por auto en la ciudad.
- El Tiempo. (06 de 2016). Gastos de los bogotanos en casa, comida y transporte. Recuperado el 23 de 11 de 2016
- El Tiempo. (13 de 04 de 2015). Cifras revelan dramática caída de pasajeros en buses en Bogotá.
- El tiempo. (01 de .2016). Sube 200 pesos el valor del pasaje en TransMilenio y el SITP. *El Tiempo*.
- Ellaway, A., Macintyre, S., Hiscock, R., & Kearns, A. (2003). In the driving seat: psychosocial benefits from private motor vehicle transport compared to public transport. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* . 217-231.
- EMMOP. (2009). *Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito. 2009-2025*. Alcaldia Metropolitana de Quito.
- Empresa de Desarrollo Urbano de Quito-INNOVAR-UIO. (2009). *Informe de Gestiones 2000- 2008*. . Quito.

- Figuerola, O. (2001). Políticas de desarrollo y políticas de transporte urbano Coherencias y contradicciones. (F. Carrion, Ed.) *La ciudad construida urbanismo en América Latina*.
- G1 Pr Globo. (19 de 12 de 2015). Curitiba tem a 5ª maior economia do país, aponta levantamento do IBGE. *G1 GLOBO*.
- Galdames, C., Tudela, A., & Carrasco, J. A. (2011). Exploring the role of psychological factors in mode choice models by a latent variables approach. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* . 68-74.
- Gardner, B., & Abraham, C. (2008). Psychological correlates of car use: A meta-analysis. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* .
- Glaeser, E., & Kahn, M. (2003). *Sprawl and Urban Growth* . (N. W. 9733, Ed.)
- Global BRT Data. (2016). Obtenido de http://brtdata.org/location/latin_america/
- IBGE. (s.f.). *Perfil Ciudades. Curitiba* . Obtenido de <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=410690&search=parana%&lang=>
- Imrie, R., & Hall, P. (2003). *Inclusive design: designing and developing accessible environments* .
- INEC. (2012). *INEC*. Recuperado el 8 de 12 de 2016, de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=591%3Ainec-presenta-resultados-de-la-encuesta-de-ingresos-y-gastos&catid=56%3Adestacados&Itemid=3&lang=es
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos . (2010). *Resultados Censo Poblacional* .
- Jakovcevic, A., Franco, P., Caballero, P., & Ledesma, R. (2015). Determinantes psicológicos de las conductas de movilidad: Un estudio de revisión.
- Joly, I., Mason, S., & Petiot, R. (Agosto de 2004). *The determinants of Urban Public Transport Demand: An International Comparison and Econometric Analysis*. Asociacion de Transporte Europeo.
- Kuhnimhof, T., Chlond, B., & Von der Ruhren, S. (2006). *Users of transport modes and multimodal travel behavior steps toward understanding travelers' options and choices* .
- Liu, T., Ceder, A., Bologna, R., & Cabantous, B. (2016). Commuting by Customized Bus: A Comparative Analysis with Private Car and Conventional Public Transport in Two Cities. *Journal of Public Transportation* .
- Lois, D., Fernández, I., & Martínez, J. L. (2014). Influential factors in the choice of public transportation or cars as the mode of transportation in habitual commutes. *International Journal of Social Psychology*, 29.
- Lois, D., Fernández, I., & Martínez, J. L. (2014). Influential factors in the choice of public transportation or cars as the mode of transportation in habitual commutes. *International Journal of Social Psychology*, 29.
- Manheim, M. L. (1984). *Fundamental of transportation systems analysis* . (M. T. Cambridge, Ed.) *Volume 1: basic concepts*.
- Mendieta, C., & Perdonomo, J. (19 de 09 de 2008). *Fundamentals of Transportations Economics: Theory and Applications*.
- Montezuma, R. (2000). *Presente y Futuro de la Movilidad Urbana en Bogotá: Retos y Realidades*.
- Moovit. (12 de 12 de 2016). *Dinero.com*. Recuperado el 16 de 12 de 2016, de Reporte Global sobre el Uso del Transporte Público en las ciudades: <http://www.dinero.com/pais/articulo/sistema-de-transporte-publico-de-bogota-segun-estudio-de-moovit/239908>

- Mott McDonalds . (2016). *Valuing the social impacts of public transport*.
- Pickvance, C. (2005). The four varieties of comparative analysis: the case of environmental regulation. Paper for Conference on Small and large-N comparative solutions. University of Sussex, 22-23 September 2005 . School of Social Policy, Sociology and Social Research, University of Kent, Canterbury.
- Portafolio.co. (2015). *Portafolio.co*. Recuperado el 10 de 12 de 2016, de Número de carros en el país aún es bajo: <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/vehiculos-nuevos-colombia-enero-2016-491634>
- Secretaría de educación del Distrito de Bogotá. (2016). *Educación Bogotá*. Recuperado el 10 de 12 de 2016, de <http://www.educacionbogota.edu.co/es/temas-estrategicos/subsidio-de-transporte>
- Secretaría de Movilidad. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2015). *Encuesta de MOVILIDAD 2015*. Estudio de Movilidad Urbana.
- Secretaría de Movilidad. Alcaldía Metropolitana de Quito. (2012). *ENCUESTA DOMICILIARIA DE MOVILIDAD (EDM11) DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO*.
- Secretaría General de Planificación. MDMQ. (2016). *Gobierno Abierto* . Obtenido de <http://gobiernoabierto.quito.gob.ec>
- SITP Bogotá. (s.f.). *Transmilenio*. Obtenido de <http://www.sitp.gov.co>
- Spectrum Opinion y Mercado. (2012). *ESTUDIO DE CARACTERIZACION SOCIAL, ECONOMICA Y ANALISIS DE EVALUACION DE MEDIOS DE TRANSPORTE DE LA POBLACION DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO EN REFERENCIA AL PROYECTO DEL METRO DE LA CIUDAD DE QUITO*. Ekos.
- Steg, L. (08 de 2003). Can public transport compete with the private car? . (U. o. Department of Psychology, Ed.)
- Surumbo.com. (2016). *Rutas Transmilenio*.
- Tertoolen, G., Van Kreveld, D., & Verstraten, B. (1988). Psychological Resistance Against Attempts to Reduce Private Car Use. 171-181.
- Thomson, I. (11 de 2007). Una respuesta latinoamericana a la pesadilla del tránsito: Los buses sobre vías segregadas. *NUEVA SOCIEDAD* (202).
- Tilly, C. (1984). Big Structures, Large Processes, Huge Comparisons. (R. S. Foundation, Ed.)
- Transportation Research Board (TRB). (s.f.). *BRT Case Study: Curitiba*.
- UITP. (2015). *MOBILITY IN CITIES DATABASE SYNTHESIS REPORT* .
- University of Harvard. (1998). *Harvard college writing center* . (K. Walk., Editor) Obtenido de How to Write a Comparative Analysis: <http://writingcenter.fas.harvard.edu/pages/how-write-comparative-analysis>
- Urbs. Curitiba. (2015). *Rede Integrada de Transporte*. Obtenido de <https://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/transporte/rede-integrada-de-transporte>
- Vivier, J., & Mezghani, M. (2001). *The millennium cities database: a tool for sustainable mobility* Jean VIVIER & Mohamed MEZGHANI. International Association of Public Transport (UITP).
- Ye, X., Pendyala, R., & Giovanni, G. (2007). An exploration of the relationship between mode choice and complexity of trip chaining patterns. *Transportation Research Part B, Vol. 41*, 96-112.