

Estudio comparativo del costo del transporte masivo en Bogotá respecto a cuatro capitales de Latinoamérica en los últimos años (2018-2020)

Jhonatan Álvarez Aguilar

Madelyng Catalina Castellanos Camargo

Proyecto aplicado para optar por el título de:

Especialista en Gestión de Proyectos

Mayo 2020

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios

Especialización y Gestión de Proyectos

Dedicatoria

Jhonatan Álvarez Águila

Agradezco a mis padres que han sido mi columna vertebral en este proceso de vida, a pesar de la distancia que tenemos que mantener a causa pandemia y la soledad que ha sido mi compañera, es por el apoyo de ellos que logró culminar la especialización.

Madelyng Catalina Castellanos Camargo

Dedico de manera especial mi proyecto de grado a Dios y a la vida que me brindó la sabiduría para dar este paso que permite complementar mi formación académica de calidad, y a mi familia por su apoyo incondicional con cada palabra de ánimo para continuar día a día con este aprendizaje.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por darnos protección en estos momentos tan difíciles de confinamiento y por darnos la fortaleza y sabiduría para mantenernos en pie luchando por nuestros sueños.

Al tutor Jhon Anderson Franco, por su paciencia, su guía, sus ánimos, su paciencia, su comprensión, su entrega y sus consejos de no perder la fe durante este proceso de aprendizaje e investigación. También a los tutores que formaron parte de este proceso educativo a lo largo de la especialización.

Y por último al docente y director Germán Alfredo López Montezuma por la dedicación, su tiempo en las explicaciones que fueron de guía para el desarrollo del proyecto de grado.

Tabla de contenido

Lista de tablas	7
Lista de figuras	8
Resumen	9
Abstract	10
Estudio comparativo del costo del transporte masivo en Bogotá respecto a cuatro capitales de Latinoamérica en los últimos años (2018-2020)	11
Capítulo 1.	13
Planteamiento del problema	13
Objetivos	15
<i>Objetivo general</i>	15
<i>Objetivos específicos</i>	15
Justificación	15
Hipótesis	16
Marco de referencia	17
<i>Estado del arte</i>	17
<i>Marco de conceptual</i>	18
Para desarrollar la presente investigación, se tiene en cuenta los siguientes conceptos puntuales:	18
<i>Marco teórico</i>	19

<i>Marco geográfico</i>	23
<i>Marco legal</i>	24
<i>Marco histórico</i>	25
Capítulo 2.	26
Diseño de la investigación	26
Población y muestra	26
Diseño de las variables	28
Recolección de información	28
Capítulo 3	30
Recursos humanos	30
Presupuesto	31
Cronograma de evaluación	31
Capítulo 4	33
Resultados de la investigación	33
Análisis de datos	44
Discusión de resultados	47
Conclusiones	53
Referencias	55
Apéndice	60

Lista de tablas

Tabla 1.....	22
Tabla 2.....	31
Tabla 3.....	31
Tabla 4.....	33
Tabla 5.....	36
Tabla 6.....	38
Tabla 7.....	42
Tabla 8.....	43
Tabla 9.....	44

Lista de figuras

Figura 1.	23
Figura 2.	24
Figura 3.	35
Figura 4.	37
Figura 5.	44
Figura 6.	45
Figura 7.	47
Figura 8.	48
Figura 9.	49
Figura 10.	50
Figura 11.	50
Figura 12.	51
Figura 13.	60
Figura 14.	60

Resumen

En este proyecto de investigación se realiza un enfoque comparativo de los costos de transporte masivo de las cinco ciudades capitales más grandes de Latinoamérica, incluida Bogotá - Colombia y los impactos en la ciudadanía para determinar en qué nivel se encuentra el costo del sistema de transporte masivo en la ciudad de Bogotá dado el aumento anual que ha tenido y la baja percepción que tienen los usuarios sobre el sistema, el costo, su infraestructura y funcionamiento. Esto se basa en la investigación cualitativa y un estudio descriptivo realizando una búsqueda de información relevante, inicialmente sobre la población total de las 19 ciudades capitales que comprende Latinoamérica, el sistema de transporte masivo y otras características relevantes para la investigación, de esta manera se identifican ciudades con condiciones similares a Bogotá para lograr la comparación. Se tiene en cuenta la Unión Internacional de Transporte Público que realiza estudios periódicos sobre el futuro de la movilidad a partir de factores comparativos el sentido de propósito, experiencia del cliente, excelencia operativa, integración del ecosistema y transformación, factores que incluyen también la opinión de los propios usuarios. De esta manera se logra evidenciar un nivel medio para el sistema de transporte masivo de Bogotá a comparación de otras ciudades. Esto se detalla a lo largo del documento.

Palabras clave: Transporte masivo, tarifas, investigación socioeconómica, Bogotá, Latinoamérica, superficie.

Abstract

In this research project is done a comparative approach of the costs of mass transit of the five biggest capital cities of Latin America, including Bogota - Colombia and the impacts it has in the citizens to determine the level of cost of the system of mass transport in the city of Bogota given the annual increase that it has had and the low perception that the users have on the system, the cost, its infrastructure and functioning.

This is based on the qualitative investigation and a descriptive study, doing a search of relevant information, initially on the entire population of the 19 capital cities that comprises Latin America, the mass transit system and other relevant characteristics for the investigation, this way the cities with conditions similar to Bogota are identified to achieve the comparison.

The periodic studies that the International Association of Public Transport, UITP for its acronym in French, conduct are taken into consideration on the future of transportation from comparative factors, the sense of purpose, the client's experience, the operative excellence, the integration of the ecosystem and the transformation, factors that include also the opinion of the users themselves.

This way is demonstrated that Bogota has mass transit system of average level compared to other cities. This is detailed along the document.

Key Words: Massive transport, fares, socioeconomic research, Bogotá, Latin America, area.

Estudio comparativo del costo del transporte masivo en Bogotá respecto a cuatro capitales de Latinoamérica en los últimos años (2018-2020)

En este trabajo de investigación se pretende realizar un estudio comparativo de las principales características de las capitales de Latinoamérica, principalmente sobre los sistemas de transporte masivos y los componentes que lo comprenden para así determinar el nivel en el que se encuentra el costo del pasaje del transporte masivo de la ciudad de Bogotá. Algunos autores han investigado el comportamiento del sistema de transporte masivo Transmilenio de la ciudad de Bogotá, su porcentaje de utilización en diferentes horas, sus costos en horas valle y pico, su administración y entre otros datos. Es por eso la propuesta de comparar con otros sistemas.

Para el proceso de comparación con otras ciudades capitales se tuvo en cuenta datos como su población su PIB, su salario mínimo, el funcionamiento de sus transportes masivos, entre otras características, adicional a datos históricos, geográficos y legales de la ciudad de Bogotá. Inicialmente se determinan las cinco ciudades capitales de Latinoamérica: México Distrito Federal - México, Lima - Perú, Bogotá - Colombia, Santiago - Chile y Buenos Aires - Argentina. La recolección y estudio de los datos se realiza desde información de la web hasta organización manual en tablas de la misma como un diccionario. La población inicial será de 7.181.470 habitantes de la ciudad de Bogotá. (Medina, 2019)

Finalmente se logra concluir que el sistema de Transporte Masivo de la ciudad de Bogotá, Transmilenio y SITP, tiene un nivel medio comparado con otras ciudades. Es un

sistema que logra cubrir casi el 100 % de la ciudad, sin embargo, el costo actual aún no es lo suficiente para que esté operando a las necesidades de la ciudad.

Capítulo 1.

Planteamiento del problema

En el año 2000 se entrega la primera fase de Transmilenio en la ciudad de Bogotá con una flota inicial compuesta por buses articulados, biarticulados y alimentadores intervenidos por siete operadores o contratistas de la ciudad. Desde ese año la tarifa del pasaje tenía un costo de \$800, año tras año dicha tarifa ha aumentado \$100 aproximadamente porque era necesario reducir el déficit financiero que este proyecto tenía y en sus inicios fue cubierto por cierto porcentaje de los impuestos que los ciudadanos pagan, hoy en día se paga \$2.500 COP. Desde la inauguración del sistema se transportaban cerca de 572.000 pasajeros, hoy en día se transportan 2.500.000 pasajeros aproximadamente (Espitia, 2019).

Sumado a lo anterior la percepción de los ciudadanos disminuye cada año por diferentes aspectos como inseguridad, frecuencia de las rutas articuladas, articulados, alimentadores y rutas urbanas, capacidad, tiempo de recorrido, vendedores ambulantes, entre otros factores. Según la encuesta realizadas por la Cámara de Comercio de Bogotá en el 2016, Transmilenio bajó tres décimas y el SITP bajó cuatro décimas en la calificación general, esto debido a los usuarios han notado que el tiempo de viaje total aumentó a casi a noventa minutos, este tiempo incluye recorrido hasta el punto de parada, espera y trayecto. También se percibe más inseguridad, casi en un 75 %. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2016)

Algunos ciudadanos optan por ingresar de forma irregular al sistema evadiendo el pago sin tener en cuenta que eso genera multas tras el incumplimiento al código de policía

más reciente y aumenta el riesgo de lesiones y muertes. Según estimaciones de Transmilenio S.A. el 15% del total de los usuarios evaden el pago del pasaje, los fines de semana aumentan en diez puntos porcentuales aproximadamente dicha cifra. (TRANSMILENIO S.A, 2019). Por este motivo las cuentas del sistema siguen y seguirán estando en rojo.

La alcaldía promueve ítems de cultura ciudadana para sensibilizar a la sociedad, a eso se le suma la inversión en infraestructura y vigilancia que las administraciones deben realizar. Este evento se produce en gran medida por factores económicos, pero también por rebeldía ciudadana, por inconformismo con el servicio que presta el sistema.

(TRANSMILENIO S.A, 2019)

Todo esto ha venido afectando la imagen de la calidad del servicio que tienen los usuarios sumados a las altas tarifas que se deben pagar por un sistema que no cumple las expectativas o necesidades de la ciudad. Dichas tarifas podrán ir aumentando a medida que el propio sistema lo requiera. Otro factor que empieza a influir en la economía mundial es el llamado coronavirus o COVID-19, que en Colombia ya inició con afectaciones a la población, pero también afecta varios sectores incluido el sector del transporte, que a futuro se deberá recuperar de los ingresos que dejó de recibir en la cuarentena preventiva y obligatoria que implementó el gobierno colombiano aumentando el costo de los pasajes.

Se formula el siguiente problema:

¿Cuál es la posición comparativa del costo del transporte masivo en la ciudad de Bogotá respecto a otras ciudades capitales de Latinoamérica?

Objetivos

Objetivo general

Generar un resultado comparativo con el fin de evaluar si el nivel del costo del transporte masivo en la ciudad de Bogotá es más alto o más bajo a comparación de otras ciudades capitales en Latinoamérica.

Objetivos específicos

Identificar las cuatro capitales más pobladas de Latinoamérica, sus sistemas de transporte masivo y un resumen de su economía local.

Realizar investigación socioeconómica de la ciudad de Bogotá.

Detallar la comparación de los sistemas de transporte masivos en ciudades principales de Latinoamérica con el transporte público de la ciudad de Bogotá.

Resolver la posición del costo del transporte masivo de la ciudad de Bogotá.

Justificación

En esta investigación se realizará un enfoque comparativo de los sistemas integrados de transporte masivo de algunas ciudades en Latinoamérica debido a los altos costos en la ciudad de Bogotá, Colombia y la insatisfacción que eso genera a la ciudadanía, sumado a esto problemas que se puedan presentar y afecten el costo y el buen uso del sistema. Todo esto frente a las otras ciudades con el fin de mostrar si se está realizando un pago justo.

Ahora bien, si hacer esta comparación representa grandes retos debido a que cada país y ciudad maneja su nivel socioeconómico propio. Por tanto, el documento a desarrollar

concentrará material bibliográfico para presentar las cifras del costo de vida de cada ciudad y así poder hacer unos lineamientos de variables comunes para obtener un comparativo objetivo y con argumentos.

Muchos medios hoy en día están lanzando críticas al sistema solo observando solo el costo de un trayecto en el transporte masivo, pero hay costos y situaciones más allá de lo que se presenta en cada ciudad. Adicional a señalar el sistema de transporte masivo de la capital de Colombia, Bogotá, Transmilenio que hace parte de un sistema a destacar, sin embargo con algunas falencias actuales, se busca que los usuarios conozcan cómo está actualmente el sistema el porqué de sus costos, de esta manera se minimiza las percepciones sociales de ‘por qué tan caro’, o ‘porque le suben a un servicio que se presta mal deficiente’, y alcanzar percepciones sociales como ‘el aporte pagado contribuye al funcionamiento del sistema y a su mejora continua’.

Así mismo se pueden contemplar beneficios para el gobierno local, ya que permitiría un mayor foco de publicidad y mejora de la percepción y análisis de los usuarios que utilizan el sistema, adicional a dar a conocer el impacto que otros sucesos afectan la economía no solo del sistema de transporte sino la economía nacional, hoy en día es un ejemplo la pandemia del COVID-19.

Hipótesis

El sistema de transporte masivo de la ciudad de Bogotá resalta por ser un sistema que alcanza la cobertura de toda la ciudad para que los usuarios se logren transportar de extremos a extremos mediante su gran infraestructura de estaciones y buses articulados,

incluidos los buses del SITP que ahora implementan tecnologías amigables con el ambiente. Adicional a los beneficios que brindan a los usuarios para ahorrar dinero en cada trayecto, o personas discapacitadas y también generar empleo logra evidenciar que el costo por trayecto sustenta la manutención de todo un sistema y lo que involucra al mismo.

Marco de referencia

Estado del arte

Un análisis realizado sobre las tarifas del transporte masivo de la ciudad es la realizada por la autora Diana Carolina Galarza Molina de la Universidad de los Andes (2013) se identifica que para los estratos más bajos y con poco ingresos las altas en las tarifas los impacta aún más, eso se logró evidenciar cuando se implementó la hora valle y la hora pico, donde se esperaba un mayor uso del sistema en horas valle, de bajo tráfico, ya que el costo sería menor, en este horario aumentó en un 11% el uso, mientras que en las horas pico el comportamiento fue el mismo, no disminuyó. Otra población afectada es la de los estudiantes ya que sus ingresos son mucho más bajos, casi dependientes de sus padres. (Molina, 2013).

Otro análisis importante que realiza los autores Carlos Felipe Urazan Bonells y Hugo Alexander Rondón (2010) Quintana en la publicación "Relación entre el espacio público y la infraestructura de un sistema de transporte masivo : Caso Transmilenio en Bogotá" es la comparativa entre el espacio público que la infraestructura exige para el sistema masivo de transporte que ofrece solo un espacio donde los usuarios esperan la llegada de las rutas, adicional a las extensas escaleras que en algunas estaciones fueron

instaladas o cebras peatonales. También las condiciones propias de dicha infraestructura que debe comprender un acceso fácil y de calidad inclusive para personas con discapacidades físicas, visuales y auditivas. Por último, la implementación de buses sostenibles que mejoren la calidad del aire en la ciudad. Todos estos componentes inciden en la percepción positiva o negativa de los usuarios tras la implementación y mantenimiento del sistema de transporte masivo en la ciudad ya que son detalles adicionales al costo que se deba pagar. (Bonells & Rond, 2010).

Marco de conceptual

Para desarrollar la presente investigación, se tiene en cuenta los siguientes conceptos puntuales:

Ruta:

Trayecto con un origen y un destino. (DANE, 2007)

Transporte masivo:

Transporte de más de 160 pasajeros. (DANE, 2007)

Estación:

Anexo construido en las zonas viales que también son de uso público, será parte de la infraestructura vial. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2007)

Tráfico:

Circulación y movimiento de cualquier vehículo, camión, bus, moto por las calles. (Pérez, 2020)

Marco teórico

Todas las ciudades latinoamericanas comparten una historia común que incluye el transporte urbano, aparte de su crecimiento demográfico tardío durante el siglo XX, perjudica a los sectores más vulnerables que no tienen un sistema de transporte propio y se ven obligados a usar el sistema de transporte público, las vías exclusivas para los buses no fueron creadas en Latinoamérica, pero fueron populares en la región. Esta es la respuesta de muchos gobiernos ante la problemática presentada de transporte público, hoy en día funcionan en ciudades como Brasil, Chile, Lima y Bogotá, donde su enfoque es se transporte una gran cantidad de personas en corto tiempo, adicional a un costo de infraestructura inferior al de un metro, sin embargo, para que este sistema funcione lo mejor posible debe diseñarse en conjunto con una reestructuración del sistema de buses ya existente. (Thomson & Bull, 2001)

La congestión en las vías se presenta la mayoría de veces por el transporte particular, en horas pico donde aumenta la demanda, cada automóvil es responsable de la congestión 12 veces mayor en comparación al desplazamiento en bus, bajo esta lógica es justo mantener los buses fuera del sistema vehicular. De no hacer estos cambios los usuarios con mayores recursos y tienen su propio vehículo les restan bienestar a las personas de menores ingresos, un ejemplo de esta relación se puede ver en Santiago de Chile donde el 15% de los viajes realizados por las familias más adineradas se realizan en transporte público mientras que en los sitios más humildes realizan el 15 % de viajes en transporte privado (Thomson & Bull, 2001).

El punto de partida de transporte masivo en Latinoamérica se dio en Curitiba Brasil en 1974 donde se aplicó un plan de la capital que fue sancionado en 1996, la principal idea de este era alcanzar una expansión horizontal en toda la ciudad, de esa manera se desarrollarían ejes estructurales lineales para que también fueran parte del transporte público ya existente. Como es señalado (Thomson & Bull, 2001), las ventajas más relevantes se encuentran, la separación de los articulados de la congestión inducida por el volumen de vehículos, lo que permite que éstos se puedan movilizar más rápido, basado en:

- 1) Los valores de implementación son menores frente a un sistema más robusto como el metro.
- 2) Este sistema permite la re agrupación de operadores de bus que sigan prestando su servicio en el sistema exclusivo.
- 3) Con la demanda de pasajeros elevada, los buses sobre vías exclusivas permiten bajar los costos de transporte por pasajero (ejemplo, el usuario que va desde Soacha a portal del norte estaciones de la ciudad de Bogotá que se encuentran en extremos).

Las desventajas de este modelo son las siguientes:

- 1) Al integrarse como parte de una reorganización de líneas de buses de acuerdo con los conceptos de modos de transporte como troncales, zonales y alimentadores aumenta los transbordos para los usuarios.
- 2) Los costos de infraestructura aumentan exponencialmente en el caso de construir nuevas vías en vez de modificar las existentes.
- 3) Si es bien que los articulados pueden circular a altas velocidades, lo semáforos e intersecciones pueden demorar el tránsito

4) La aplicación de los sistemas de transporte exclusivo exige una revisión de infraestructura de líneas existentes, en esta los usuarios pueden estar acostumbrados a largas décadas de uso.

Se realiza el análisis de estudios previos donde se identifica que en diferentes ciudades de Latinoamérica ha impulsado la implementación de transporte público masivo de autobuses tipo BRT (Bus Rapid Transit), este se caracteriza por priorizar el transporte público con respecto a otros tipos de vehículos, se enfoca también en el pago antes de subir al bus, esto logra un acceso rápido al sistema. Alrededor de 45 ciudades de Latinoamérica han hecho la inversión en sistemas BRT, lo que significa el 63.6 por ciento de la cifra de pasajeros BRT a nivel mundial (Rodríguez & Tovar, 2013)

La definición DOT “desarrollo orientado al tránsito” su significado en inglés TOP Transit Oriented Development, es usado para describir el desarrollo urbano, este respalda el transporte público o masivo que puede concentrar a los usuarios en las troncales y también en rutas alternas de transporte. (Rodríguez & Tovar, 2013)

Una aproximación consiste en usar técnicas que permitan analizar los datos de forma agrupada, así con el fin de examinarlos y ver a evidencia recogida en un ambiente urbano determinado. Es así como a continuación se enlistan unos ejemplos que son procedentes exponerlos para ver alternativas de agrupaciones: (Rodríguez & Tovar, 2013)

1) Las características de mejora urbana del ambiente de 25 estaciones de metro que tuvieron un desarrollo integrado en Hong Kong.

2) “Análisis de conglomerados con el objeto de desarrollar una definición espacio-funcional de tipologías de las áreas del entorno urbano de las estaciones del tren

ligero de Phoenix, Arizona, Las tipologías identificadas en el estudio fueron las siguientes: centros de empleo, áreas de uso mixto de medianos ingresos, nodos de estacionamiento para pasajeros frecuentes, áreas de alta densidad poblacional o alta presencia de zonas de alquiler, y áreas que presentan concentración de pobreza urbana.” (Rodríguez & Tovar, 2013, p.18).

Con la búsqueda de entender las condiciones del estado actual de los sistemas BRT de Latinoamérica se investigó el entorno de cada país de estaciones y terminales tipo BRT con siete ciudades de acuerdo con el estudio Rodríguez & Vergel (2013). Esto se presenta en la Figura 1.

Tabla 1.

Imagen caracterización de ciudades con sistema BRT con más de 5 años.

Cities and BRTs Studied								
Ciudad o área metropolitana	Población (millones) ¹	Fecha de inicio del BRT	Extensión del BRT (km) ²	Pasajeros por día	Estaciones		Terminales	
					Total	Número de estaciones analizadas	Total	Número de terminales estudiadas
Bogotá, Colombia	7,2	2000	84	1.650.000	114	5	7	5
Curitiba, Brasil	1,8	1977	81	505.000	113	9	30	7
Goiânia, Brasil	1,3	1976	27	240.000	19	6	5	5
Ciudad de Guatemala, Guatemala	1,1	2006	39	210.000	18	9	3	1
Guayaquil, Ecuador	2,7	2006	33	310.000	50	8	3	3
Quito, Ecuador	1,6	1990	56	491.000	79	7	11	5
Recorrido ABD de São Paulo, Brasil ³	2,2	1988	33	180.000 ⁴	53	7	8	5
Total	28.725.394		353	3.586.000	446	51	67	31

Nota: (Rodríguez & Tovar, 2013)

En este estudio se calcularon 38 variables que caracterizan el entorno que se encuentra construido en estación, los datos extraídos se seleccionaron para medir

porcentajes de presencia o ausencia de características de entorno urbano en cada una de las estaciones seleccionadas.

Las especificaciones de desarrollo de construcción para el estudio tienen varios posibles entornos construidos en cercanías de las estaciones de transporte masivo, en el ejemplo de Bogotá, presenta un nivel de actividades de comercio, construcciones públicas, andenes, parques públicos y hogares residenciales. En la Figura 1 se muestra el resultado del estudio presentado por (Rodríguez & Vergel, 2013):

Figura 1.

Comparación portal 80 en estándares desarrollo urbano orientado al transporte público.



Nota: (Rodríguez & Tovar, 2013)

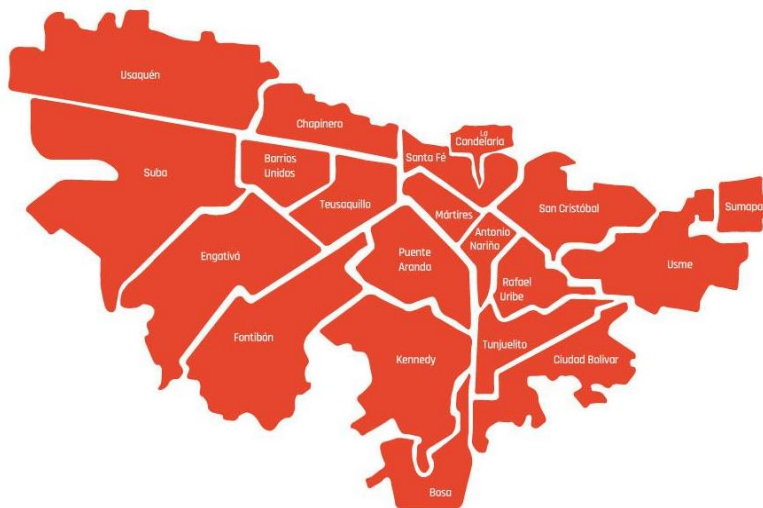
Marco geográfico

La ciudad de Bogotá es la capital de la República de Colombia ubicada sobre el altiplano cundiboyacense en la Región Andina la cual limita con el municipio de Chía al norte; La Calera, Ubaque, Choachí, Guamal y Cubarral al oriente; con el municipio de

Uribe en el Meta y Colombia en el Huila por el sur; y con Cota, Cabrera, Arbeláez, Funza, Soacha, Pasca, San Bernardo y Mosquera por el occidente. Se comprende por 163.635 hectáreas de territorio y una población de 7.150.000 habitantes con una densidad de 4.562 habitantes por kilómetro cuadrado aproximadamente y veinte localidades en las cuales se subdivide. Se caracteriza por su clima que mantiene una temperatura promedio de 13 °C. (Medina, 2019). En la Figura 2 se presenta el mapa de la ciudad de Bogotá.

Figura 2.

Mapa de Bogotá.



Nota. La gráfica presenta el mapa de la ciudad de Bogotá y las 20 localidades que la comprenden. (Maldonado, 2020)

Marco legal

En esta investigación se resalta principalmente la Resolución 12333 del año 2012 del Ministerio de Transporte en el que su artículo uno es muy claro cuando define que las

autoridades distritales serán quienes definan las tarifas de los sistemas de transporte masivo, pero a partir de modelos económicos, operativos y financieros que garanticen su funcionalidad y la propia sostenibilidad del sistema. (Ministerio de Transporte, 2012)

Marco histórico

En el año 2000 llega Transmilenio a dar soluciones a la crisis de transporte público por la que atravesó la ciudad, fue necesario plantear otras soluciones para satisfacer las necesidades de la población. Su flota inicial se comprendió de buses articulados, biarticulados y alimentadores. (Espitia, 2019). En el 2018 se inicia el uso del Transmisible, otro gran complemento para la movilidad de la ciudad. (Alcaldía Bogotá, 2019)

La tarifa del ingreso a este medio inició en un valor de \$800 aumentando \$100 aproximadamente cada año y transportando cerca de 572.000 pasajeros, hoy en día se realiza un pago de \$ 2.500 transportando cerca de 2'500.000 pasajeros. Dicha tarifa es considerada, por parte de los usuarios, alta para la calidad que ofrece el sistema hoy en día. La insatisfacción es generada principalmente por la inseguridad, la baja frecuencia de las rutas y las ventas ambulantes dentro del sistema de transporte masivo. Desde la inauguración del sistema se transportaban cerca de 572.000 pasajeros, hoy en día se transportan 2.500.000 pasajeros aproximadamente (Espitia, 2019)

Capítulo 2.

Diseño de la investigación

El diseño de marco metodológico es la base de investigación, sumado a esto se selecciona la investigación cualitativa teniendo en cuenta que es un estudio detallado sobre los quehaceres de los ciudadanos, es decir que analiza lo que la población estudiada hace, piensa y siente sobre determinada situación, en este caso el transporte masivo de las ciudades. (Leon & Garrido, 2007)

Por esto se realizó una investigación cualitativa para analizar datos que permitan concluir, de manera comparativa, para dar cumplimiento al objetivo principal en el cual se definió como la evaluación del nivel del costo del transporte masivo en la ciudad de Bogotá y otras ciudades capitales en Latinoamérica. Para esto se tuvo en cuenta el análisis de elementos característicos recolectados de la población total.

Será un Estudio Descriptivo ya que se desarrollarán los objetivos a detalle, pero también se analizará la situación actual sobre el transporte masivo en Bogotá y comparándolo con otras ciudades.

Población y muestra

La población seleccionada de esta investigación se basa en unidades de análisis dada la documentación encontrada en diferentes sitios de internet. Sin embargo también se tendrá en cuenta el total de la población de la ciudad de Bogotá que corresponde a 7.181.470 comparándolos con la población de otras ciudades. (DANE, 2007). Será también

una selección aleatoria de datos teniendo en cuenta que se tomará cualquier elemento que permita analizar la situación y población. A continuación se relaciona información referente a Bogotá.

Tipo: Personas

Número: 7.181.470 habitantes

Mujeres: 51,2 %

Hombres: 48,8 %

Fuente de información: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Región: Andina

Departamento: Bogotá D.C. Tipo: Personas

Número: 7.181.470 habitantes

Mujeres: 51,2 %

Hombres: 48,8 %

Fuente de información: Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Región: Andina

Departamento: Bogotá D.C.

Diseño de las variables

Se definen las variables que se utilizarán para ejecutar la comparación de las capitales de Latinoamérica junto con Bogotá:

Población

Superficie

Densidad

Fecha de fundación

Salario mínimo

PIB

Modos de transporte

Longitud del sistema

Precio del pasaje

Velocidad media

Cantidad de pasajeros

Cantidad de estación

Recolección de información

Como técnica de recolección de datos se utilizará el diccionario de datos con fuentes secundarias, así se almacenó información detallada de los elementos comparativos a analizar mediante información histórica. Se definieron las variables o características que permitan estudiar la población y ejecutar el proceso comparativo. Para esto se tuvo en

cuenta la población de cada ciudad, el precio del pasaje en cada ciudad diario y de uso promedio mensual, el salario mínimo, y estratificación.

Capítulo 3

Recursos humanos

Para el desarrollo de la investigación se contó con la participación de ciudadanos de Bogotá, de las cuales relacionamos su información a continuación:

Nombres y apellidos: Jhonatan Álvarez Aguilar

Dirección laboral: Carrera 7 # 24-89. Torre Colpatria

Títulos académicos de pregrado y postgrado:

Pregrado en Ingeniería de Sistemas finalizado.

Especialización en Gestión de proyectos en curso.

Breve descripción de la forma de colaboración: Actualmente labora como jefe de recaudo en la Empresa Recaudo Bogotá SAS, cuenta con una experiencia de 14 años en sistemas de transporte masivo. Pertenece al proyecto de investigación.

Nombres y apellidos: Madelyng Catalina Castellanos Camargo

Dirección laboral: Calle 98a #51 - 72, Bogotá

Títulos académicos de pregrado y postgrado:

Pregrado en Ingeniería en Telecomunicaciones finalizado.

Especialización en Gestión de proyectos en curso.

Breve descripción de la forma de colaboración: Actualmente labora como supervisor de servicios convergentes en Ezentis Colombia en el sector de las telecomunicaciones. Pertenece al proyecto de investigación en el proceso de recolección y análisis de los datos para el desarrollo del proyecto.

Presupuesto

En la Tabla 2 se relaciona el presupuesto invertido en el proyecto de investigación.

Tabla 2.

Presupuesto invertido en el proyecto de investigación.

Personal Investigador	Tiempo	Sueldo/mes	Costo
Investigador principal 1	4	\$1.107.000	\$4.428.000
Investigador principal 2	4	\$1.107.000	\$4.428.000
<i>Subtotal</i>			\$8.856.000
TOTAL			\$8.856.000

Nota: Fuente propia

Cronograma de evaluación

En la Tabla 3 se relaciona el cronograma a seguir en el proyecto de investigación.

Tabla 3.

Cronograma del proyecto de investigación

Nombre	Duración	Inicio	Terminado
Como estamos hoy	5 días	13/04/2020 8:00	17/04/2020 17:00

Identificar capitales principales de Latinoamérica	5 días	20/04/2020 8:00	24/04/2020 17:00
Investigación de variables	5 días	20/04/2020 8:00	24/04/2020 17:00
Proceso Comparativo	5 días	27/04/2020 8:00	1/05/2020 17:00
Socio economía y transporte público en Bogotá	5 días	27/04/2020 8:00	1/05/2020 17:00
Resultados y conclusiones	5 días	4/05/2020 8:00	8/05/2020 17:00
Documentación final	10 días	11/05/2020 8:00	22/05/2020 17:00

Nota: Fuente propia

Capítulo 4

Resultados de la investigación

Se analiza información de cada capital de Latinoamérica, esto incluye la población total, la densidad, la fecha de fundación y se evalúa el valor del PIB y su ranking por país para así proyectar la selección de las ciudades capitales sobre las cuales se realizará el análisis, incluyendo Bogotá - Colombia. En la Tabla 4 se centraliza la información.

Tabla 4.

Ciudades capitales de Latinoamérica.

País	Ciudad	Población (Habitantes)	Densidad hab/km2	Fundación	PIB 2018	PIB 2017	Ranking PBI
México	México, Distrito Federal	8.918.653	5.966	1521	2,1%	2,1%	14
Perú	Lima	8.574.974	3.208,80	1535	4,0%	2,5%	50
Colombia	Bogotá	7.181.470	4.562,74	1538	2,6%	1,7%	39
Chile	Santiago	6.257.517	7.468,18	1541	4,0%	4,0%	42
Argentina	Buenos Aires	3.063.728	15.069,99	1536	-2,5%	2,7%	26
Brasil	Brasilia	2.789.791	502,39	1960	1,1%	1,4%	46
República Dominicana	Santo Domingo	2.581.827	1982,67	1496	7,0%	4,7%	68
Guatemala	Ciudad de Guatemala	2.450.212	4.722,76	1776	3,1%	3,0%	71
Cuba	La Habana	2.141.652	2.913,60	1519	2,2%	1,8%	64
Ecuador	Quito	2.011.288	5401,29	1534	1,3%	2,4%	52
Venezuela	Caracas	1.945.901	15.774	1567	-19,6%	-15,6%	65
Uruguay	Montevideo	1.319.108	6.523	1725	1,6%	2,6%	79
Honduras	Tegucigalpa	1.126.534	5.590,74	1578	3,7%	4,8%	140
Nicaragua	Managua	1.028.808	3.558,80	1819	-4,0%	4,6%	135
Panamá	Ciudad de Panamá	880.691	4303	1519	3,7%	5,6%	77
El Salvador	San Salvador	567.698	4.374,94	1525	2,4%	2,3%	106
Paraguay	Asunción	521.559	4.458	1537	3,7%	5,0%	92
Puerto Rico	San Juan	355.074	2478,9	1521	-2,9%	-0,08%	-
Bolivia	Sucre	290.000	169,68	1538	4,2	4,2	95
Costa Rica	San José	288.054	2723,85	1737	2,1%	2,7%	75

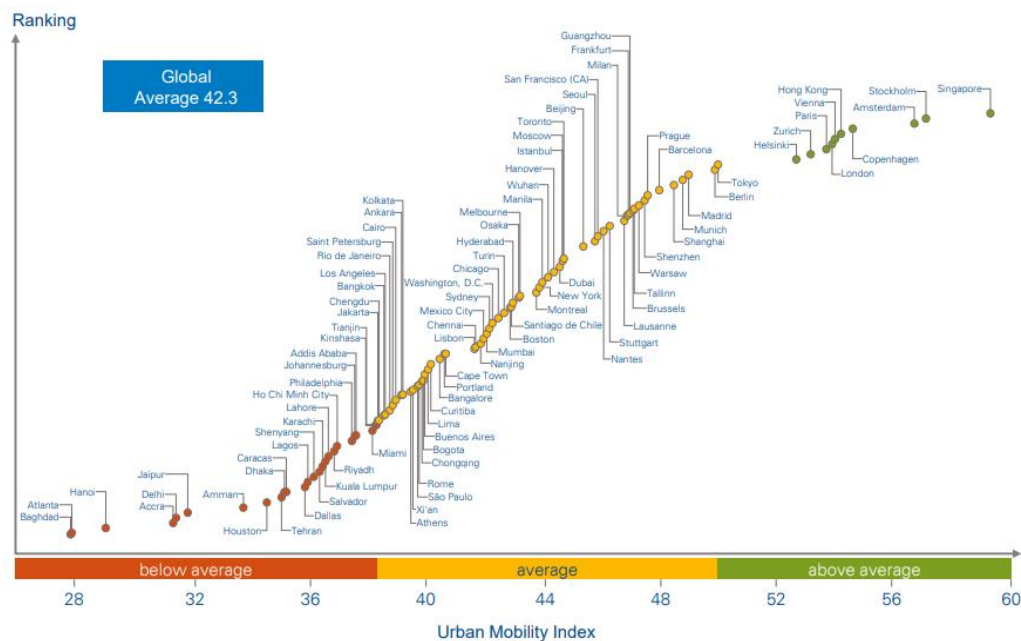
Nota: (Fuente propia)

De esta manera se obtienen las cinco capitales más pobladas de Latinoamérica: México Distrito Federal - México, Lima - Perú, Bogotá - Colombia, Santiago - Chile y Buenos Aires - Argentina. De estas ciudades se confirma el costo del trayecto en Santiago de Chile es de \$1,12 USD; en Montevideo, Uruguay \$1 USD; en Sao Paulo, Brasil \$0,72 USD; en Asunción, Paraguay \$0,54 USD y en La Paz, Bolivia \$0,54 USD. Sin embargo, es necesario analizar el dimensionamiento poblacional que cada ciudad de Latinoamérica tiene, su estado social actual e inclusive su economía. (Semana, 2019)

Por otro lado, las bases para empezar a enfocar la presente investigación se tomaron de Arthur D. Little que es una empresa de consultoría internacional de gestión con sede en Boston, Massachusetts, Estados Unidos, esta compañía en conjunto con la UITP (Unión Internacional de Transporte Público) en marzo del 2018 realizaron un Informe denominado *Future of Mobility 3.0*, en este se describe el panorama de la movilidad y los desafíos futuros. (Arthur D. Little, 2018) Adicionalmente realizan la comparación del transporte de 62 ciudades, se hacen una calificación dependiendo de los criterios de madurez, innovación y desempeño. (Arthur D. Little, 2018) En la Figura 3 se muestra el ranking del puntaje cada ciudad evaluada:

Figura 3.

Ranking global 100 ciudades.



Nota: (Arthur D. Little, 2018)

En una visualización más profunda, Latinoamérica se encuentra evaluada en un rango UITP bajo según el promedio aceptable del mundial respecto al 42.3 del promedio mundial. En la Tabla 5 se centralizan los datos inicialmente sobre los países posibles a analizar. (Arthur D. Little, 2018)

Tabla 5.

Análisis del PBI de Latinoamérica.

País	PIB 2019	PIB 2018	PIB 2017	Ranking UITP	PIB / Puesto
Colombia	3,40%	2,60%	1,70%	39.9	330.974 M.\$
Argentina	2,20%	-2,50%	2,70%	40.0	519.487 M.\$
Brasil	1,70%	1,10%	1,40%	39.8	1.867.818 M.\$
Chile	1,10%	4,00%	4,00%	42.9	298.180 M.\$
México	-0,10%	2,10%	2,10%	42.0	1.222.053 M.\$

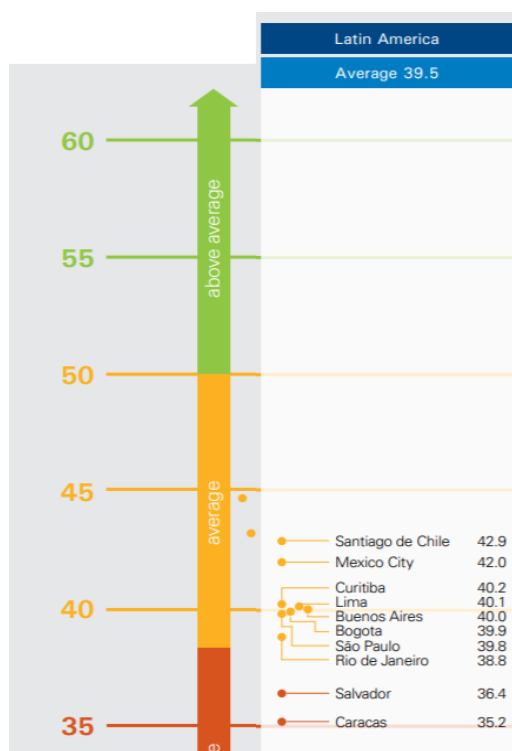
Perú	2,10%	4,00%	2,50%	40.1	225.366 M.\$
El Salvador	2,30%	2,40%	2,30%	36.4	26.057 M.\$
Venezuela	-35,00%	-19,60%	-15,60%	35.2	98.437 M.\$

Nota: (Fuente propia)

Ahora bien, teniendo en cuenta el índice de movilidad urbana por regiones y ciudades el estudio presenta los siguientes resultados de la Figura 4:

Figura 4.

Puntaje ciudades Latinoamérica.



Nota: (Arthur D. Little, 2018)

Por otro lado, también se estudia el PIB en ciertas ciudades representativas las cuales se resumen en la Tabla 6.

Tabla 6.*Análisis del PBI en ciudades.*

País/ciudad	Ranking UITP	PIB / Puesto
Colombia / Bogotá	39.9	330.974M.\$ / 39
Argentina / Buenos Aires	40.0	519.487M.\$ /25
Brasil / Curitiba	40.2	
São Paulo	39.8	1.867.818M.\$ / 9
Rio de Janeiro	38 .8	
Chile / Santiago de Chile	42.9	298.180M. \$ / 42
México / Ciudad de México	42.0	1.222.053 M.\$ / 15
Perú / Lima	40.1	225.366M.\$/50
El Salvador / San Salvador	36.4	26.057M.\$ / 106
Venezuela / Caracas	35.2	98.437M.\$ /65

Nota: (Fuente propia)

Con los resultados anteriores se tienen el referente de 10 ciudades de Latinoamérica las cuales son comparables con el transporte masivo de la ciudad de Bogotá. Teniendo en cuenta que el promedio del índice de movilidad urbana de Latinoamérica está en 39,5 se listan las ciudades y su índice para que se tenga un punto adicional comparativo. (Arthur D. Little, 2018):

- 1) Santiago de Chile - Chile : 42.9
- 2) Ciudad de México - México :42.0
- 3) Curitiba - Brasil :40.2
- 4) Lima - Perú :40.1
- 5) Buenos Aires - Argentina :40.0
- 6) Bogotá - Colombia :39.9

- 7) São Paulo - Brasil :39.8
- 8) Rio de Janeiro - Brasil :38.8
- 9) Salvador - El Salvador :36.4
- 10) Caracas - Venezuela :35.2

De acuerdo a los criterios de evaluación del PIB (Producto Interno Bruto) se analizarán y expondrán los datos de los cuales se seleccionarán los criterios para el proceso comparativo. (Lorente, 2016) Según los resultados obtenidos en la Tabla 5 y Tabla 6 se seleccionan las ciudades de los países con un PBI promedio:

Santiago de Chile, Chile (Datosmacro, 2020) y Lima, Perú (Datosmacro, 2020): siendo ciudades con un PIB inferior al de Colombia en el 2018. (Datosmacro, 2020) Se revisará qué características hacen para que estos países se destacan por tener un mejor sistema de transporte masivo según el puntaje UITP.

São Paulo, Brasil (Datosmacro, 2020) y El Salvador, El Salvador (Datosmacro, 2020): son ciudades que en el UITP están por debajo de la ciudad de Bogotá, aunque Brasil sobrepasa a todas las ciudades por tener un PIB superior, Río de Janeiro se encuentra en una escala menor a la de Bogotá, el mismo caso para El Salvador. Así se revisará por qué Bogotá es superior para destacar las fortalezas que tiene respecto a estos sistemas de transporte.

A continuación, se describen las características principales de estudio para los sistemas integrados de transporte:

Descripción de la ciudad, población 2018, y moneda local en valores de dólares.

Descripción del sistema masivo

Año de creación

Valor de tiquete

Santiago de Chile

El caso de Transantiago es conocido a nivel mundial, especialmente por sus dificultades desde la inauguración en febrero de 2007. La reorganización de un sistema de transporte en esta ciudad sería complicada por su transformación debido a que los ciudadanos no interpretaron su funcionamiento rápidamente, aunque su implementación tecnológica fue valiosa. Como otros sistemas el metro subterráneo de Santiago ha presentado gran demanda a pesar de ser un servicio impecable en su funcionamiento. Dado que sus entes administradores no tienen en dato certero de su demanda y el costo de implementación, siguen trabajando en una re implementación que mejore varios aspectos planteados. El gobierno de este país sabe que cualquier mejora que se plantee en este servicio costará aún más que su inversión inicial. (Red Metropolitana de movilidad, 2020).

En esta ciudad el costo del transporte depende también de los tipos de los usos combinados que haga el usuario, por ejemplo, tomar un bus y luego un micro. Hoy en día el costo del pasaje está en un rango entre \$670 (USD\$1) y \$800 (USD\$1,2), esto depende principalmente del horario. El promedio del tiempo que un usuario pasa en el transporte en un trayecto normal es de 84 minutos, otros casi dos horas cada día. En una estación un usuario espera aproximadamente 15 minutos. La distancia promedio de un recorrido es de 7.4 km aproximadamente. (Red Metropolitana de movilidad, 2020).

Lima

El Metropolitano es un sistema de buses rápidos en Lima – Perú comprendido por rutas regulares, es una red alimentadora con estaciones o terminales, un total de 38, conectando 17 distritos de la ciudad para un total de 36 kilómetros de extensión. En promedio movilizan 1.000.000 de pasajeros en sus servicios regulares identificados por letras, y servicios expresos identificados por número. (Metropolitano, 2020).

São Paulo

La Secretaría de Transportes Metropolitanos del Estado de São Paulo se encarga de administrar en conjunto tres entidades de transporte público, estas son el Metro, la Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) y la Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo (EMTU/SP). En conjunto movilizan un aproximado de 9.000.000 de pasajeros diariamente. En la ciudad de São Paulo, capital del estado, existen también los ómnibus municipales gerenciados por SPTrans, que transportan más de 8,8 millones de pasajeros todos los días. (Secretaria de transporte metropolitano, 2020)

Salvador

El Sistema Integrado de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador (SITRAMSS) es un sistema de transporte que implementa autobuses rápidos. Su primer tramo fue habilitado el 23 de diciembre de 2013 dada la congestión vías en una de sus avenidas principales y se asignan 13 paradas en el trayecto. Es administrado por el gobierno propiamente. (Sitramss, 2020)

Bogotá (2000)

De acuerdo a la definición dada por la página oficial de Transmilenio es el encargado de actuar, planear, gestionar y controlar la prestación del servicio público de transporte masivo urbano de pasajeros en la ciudad de Bogotá. Su responsabilidad es brindar un servicio eficaz y permanente. El 18 de diciembre de 2000, se inauguró la primera ruta que comenzó a operar con 14 buses entre las calles 80 y 6ta por la troncal de la Avenida Caracas. También se entregaron las troncales de la Autopista Norte, Calle 80 y Caracas en su totalidad. (TRANSMILENIO S.A, 2019)

En la Tabla 7 se organiza la información de cada ciudad.

Tabla 7.

Comparativa de datos básicos sobre cada ciudad.

Ciudad	Santiago de Chile	Lima	Sao Paulo	San Salvador	Bogotá
Transporte masivo	Transantia go	Metropolita no	Metro CPTM EMTU/SP	SITRAMS S	Transmilenio
Inauguración	2007	2010	2013	2012	2000
Población	6.257.517	8.574.974	12.106.920	567.698	7.181.470
Densidad (hab/km²)	7.468,18	3.208,80	8.005,25	4.374,94	4.562,74
Costo pasaje (Moneda local)	\$ 640 - \$ 7200 CLP	S/2,50 PEN	R\$ 3 BRL	0,33 USD	\$ 2.500 COP
Costo pasaje (USD)	0,95 USD - 1,20 USD	0,74 USD	0,72 USD	0,33 USD	0,69 USD
Salario mínimo (Moneda local)	\$ 320.500 CLP	S/930 pen	R\$ 1045 BRL	203 USD	\$ 877.803 COP
Salario mínimo (USD)	384 USD	275 USD	179 USD	203 USD	224 USD

Salario mínimo (COP)	\$	\$	\$ 701.830	\$ 795.930	\$ 877.803
	1'496.256	1.080.062			

Nota: (Fuente propia)

Otros datos recopilados y analizados corresponden a características propias del sistema de transporte masivo en cada ciudad. En la Tabla 8 se presentan datos como modos de transporte, pasajeros transportados, kilómetros construidos.

Tabla 8.

Características de los sistemas de transporte masivo.

Ciudad	Longitud	Velocidad media	Cantidad de estaciones	Cantidad de pasajeros transportados diarios (aprox)
Santiago de Chile (Transantiago)	2834 km			2.900.000
	Buses	16,5 km/h Buses	11261 Buses	Buses
	140 km	34,4 km/h Metro	136 Metro	2.600.000
	Metro	60 km/h	10 Metrotren	Metro
Lima (Metropolitano)	20 km	Metrotren		33.000
	Metrotren			Metrotren
Sao Paulo (Metro, CPTM, EMTU/SP)	36 km	30 km/h	38	580.000
San Salvador (SITRAMSS)	273 km	60 km/h CPTM	94 CPTM	8,3 millones
	102 km	60 km/h	89 EMTU/SP	Metro
	EMTU/SP	EMTU/SP		2,9 millones
Bogotá (Transmilenio)	6,5 km	5 - 11 km/h	7	CPTM
	113 km			1,5 millones
	Troncales			EMTU/SP
	663 km	26 km/h	147	74.000
	Alimentadores			2.301.000

Nota: (Fuente propia)

Análisis de datos

Teniendo en cuenta la información anteriormente mencionada de analiza en cada ciudad la equivalencia diaria tanto del salario mínimo como del costo por trayecto. En la Tabla 9 se muestra la comparativa.

Tabla 9.

Comparación salario mínimo y costo transporte diarios.

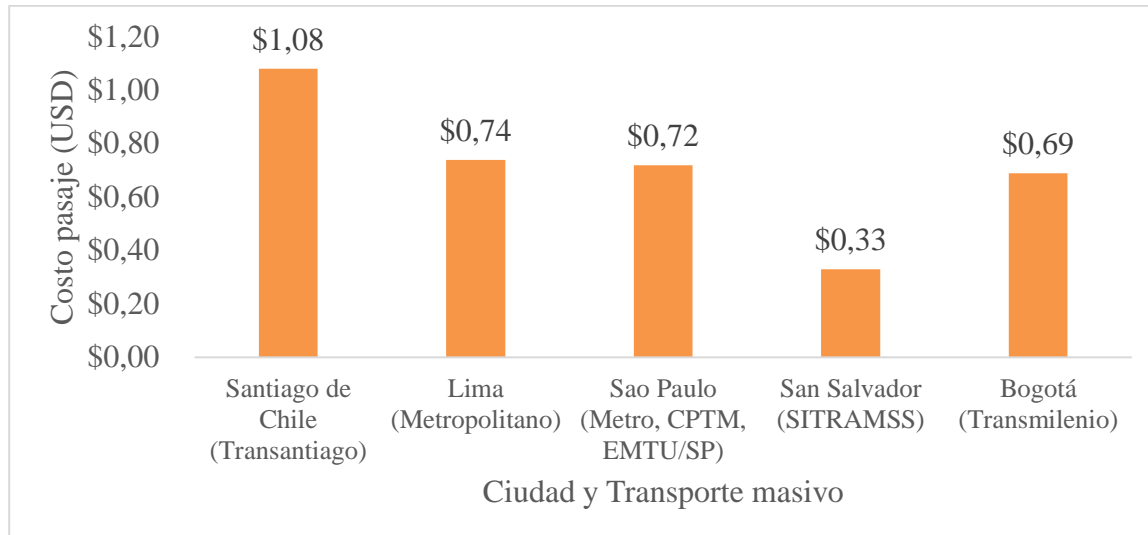
Ciudad	Salario Mínimo Diario	Costo transporte diario x 2 trayectos
Santiago de Chile	12.8 USD	1.92 USD
Lima	9.16 USD	1.48 USD
Sao Paulo	5.96 USD	0.75 USD
San Salvador	6.76 USD	0.66 USD
Bogotá	7.46 USD	1.28 USD

Nota: (Fuente propia)

En la Figura 5 se muestra una gráfica donde se relaciona del costo del transporte masivo en cada ciudad, en dólares, para comprender la diferente en una moneda más global.

Figura 5.

Comparación costo transporte masivo en dólares.

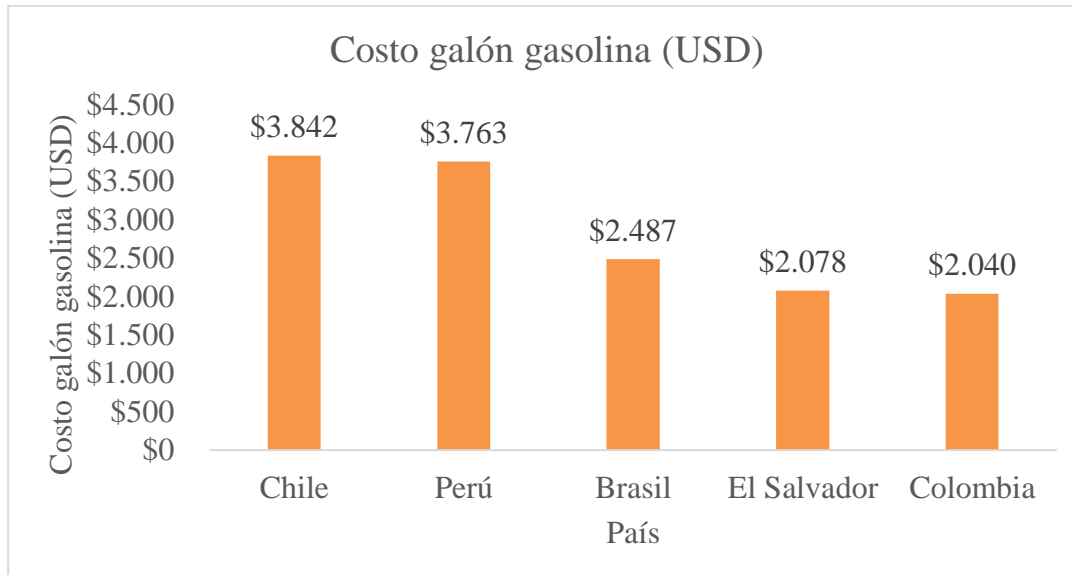


Nota: (Fuente propia)

Se evidencia que Santiago de Chile es el costo más alto. Ante esto es necesario evaluar y comprender que existe una inconsistencia entre los ingresos que tienen los ciudadanos y el costo de vida en todo el mundo, ya que el estilo de vida ha crecido pero el salario aumenta poco o en algunos casos queda estático, no aumenta. También se puede tener en cuenta factores como el caso de la gasolina, Chile es el país de Latinoamérica donde es más costosa. En la Figura 6 se muestra la comparativa.

Figura 6.

Comparación costo del galón de gasolina.



Nota: (Fuente propia)

Otro factor importante es la asignación del porcentaje diario al transporte, esto varía entre ciudades, cada una tiene sus factores socioeconómicos diferentes, en las que superan a Bogotá, tienen una mayor relación entre el salario y la parte asignada al transporte. Caso contrario a las de San Salvador donde no se asigna un costo razonable al pasaje, siendo el mismo modelo por años viéndose anticuado y obsoleto a pesar que la población sigue aumentando y el sistema no tiene el sustento para mejorar; y en Sao Paulo porque a pesar que tiene una tarifa baja, la demanda debería ser suficiente para aumentar la inversión al sistema de transporte y ejecutar mejoras en el servicio.

Para Bogotá hay una particularidad adicional ya que el salario mínimo solo es suficiente para cubrir las necesidades básicas de las personas. Adicionalmente se evalúa que la calidad que del transporte también se quedó estancada, se evidenció que el no aumento de la tarifa durante el periodo 2012 – 2015, mandato de Gustavo Petro, afectó los ingresos propios del sistema ya que eran ajustados y básicos para mantenerse sin quebrar. Por tanto, para validar una posible mejora en este sistema se debe contar con mayores

ingresos, lo que implicaría aumentar la tarifa, así se haría una re inversión para mejorar su calidad y capacidad. De esta manera se amortiguaba la llegada del metro y lograr un sistema complemento que logre ser óptimo y alineado a la realidad del siglo XXI.

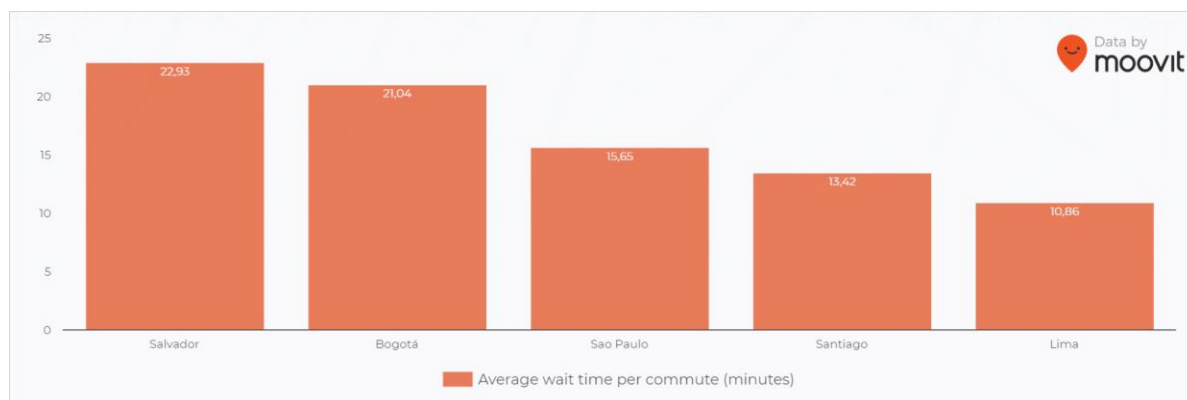
Discusión de resultados

A continuación, se realizará el análisis de diferentes variables o características transversales en todos los sistemas de transporte de las ciudades evaluadas.

Los tiempos de espera es una variable fundamental para cualquier sistema de transporte este depende de varias variables, como la frecuencia de buses, congestión vehicular, intersecciones en las vías, situación sociopolítica de los países, protestas ocasionales, clima entre otras. A continuación, con ayuda de los datos suministrados por la plataforma Moovit (Moovit, 2020) se muestran para el 2019 el promedio de tiempo de espera en los sistemas de transporte masivo.

Figura 7.

Promedio de tiempo de espera en minutos.



Nota: (Moovit, 2020)

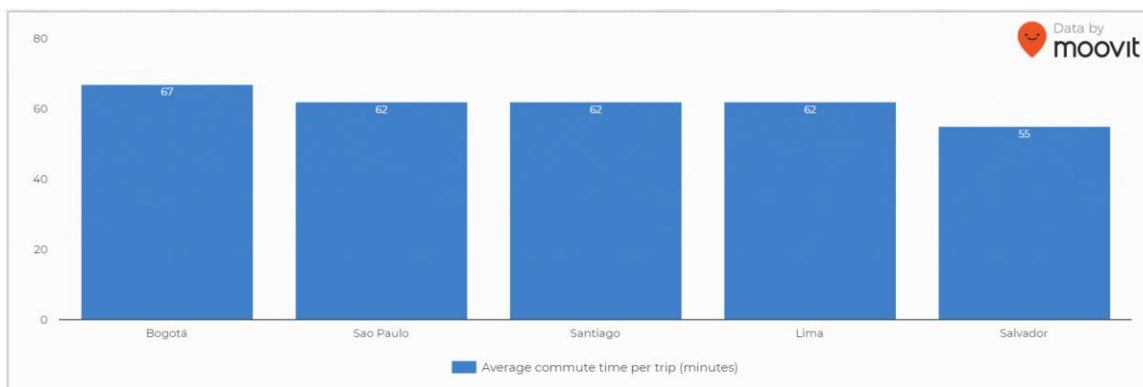
En la Figura 7 se puede observar que San Salvador y Bogotá tienen un tiempo de espera superior a 20 minutos para que el usuario tome el transporte, en comparación a las otras 3 ciudades restantes que tienen un tiempo promedio de espera que oscila entre los 15 a 10 minutos de espera.

La característica que no puede estar ausente en el presente estudio es la del tiempo promedio de transporte.

La característica de tiempo promedio de viaje va relacionada con el tiempo en el que se demora un usuario de una estación origen a una estación destino, un concepto manejado en la definición de matriz Origen-Destino (Clavijo, 2018) es el de “*Una matriz origen-destino es una representación (en forma de matriz) de los viajes generados de un sitio a otro.*” (P.16). Para efectos del estudio esta se usará para observar el tiempo promedio en la Figura 8 con los datos obtenidos en la plataforma Moovit (Moovit, 2020):

Figura 8.

Tiempo promedio de viaje (minutos)



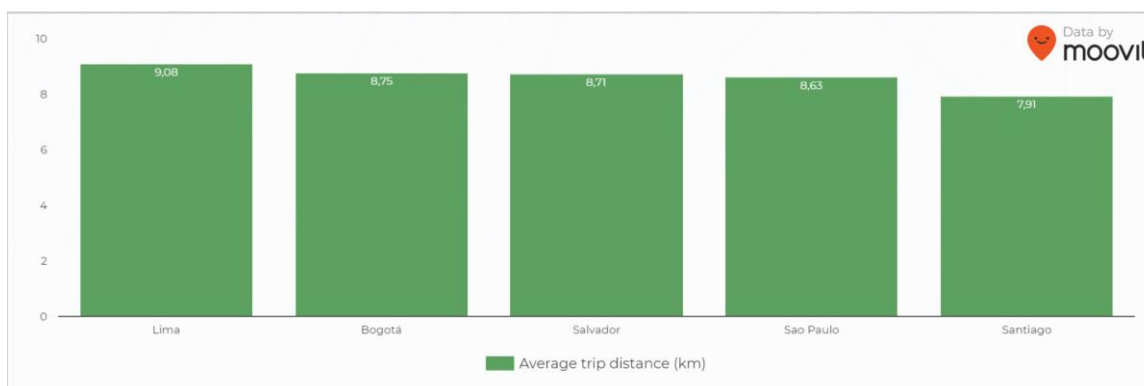
Nota: (Moovit, 2020)

Se visualiza que para Bogotá aumenta el tiempo de viaje promedio respecto a los demás sistemas, acá también se observa, que a pesar del tamaño de las ciudades de Sao Paulo y Santiago de Chile ellos manejan un tiempo de viaje promedio igual, para esta característica se maneja un promedio de 61.6 minutos de viaje.

Siguiendo en la proyección de kilómetros la siguiente característica que se evaluará es la distancia de viaje promedio (KM), esta es la distancia que recorre una persona promedio en el sistema de transporte, los datos entregados la plataforma Moovit (Moovit, 2020) se pueden visualizar en la Figura 9:

Figura 9.

Distancia de viaje promedio (km)



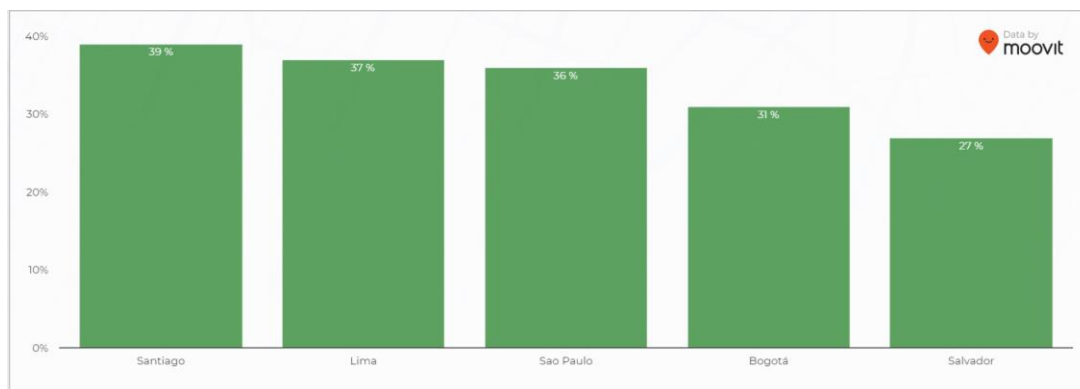
Nota: (Moovit, 2020)

Este indicador nos muestra que Lima es la ciudad donde los usuarios realizan más recorridos promedio por kilómetro, para revisar si estas medidas están acordes de la cantidad de transferencias que tienen que realizar el usuario lo que significa que, a menores

transferencias, mejor es la distribución de rutas origen destino para los usuarios de los sistemas masivos de transporte.

Figura 10.

Porcentaje de personas que no necesitan realizar transferencia durante un viaje.

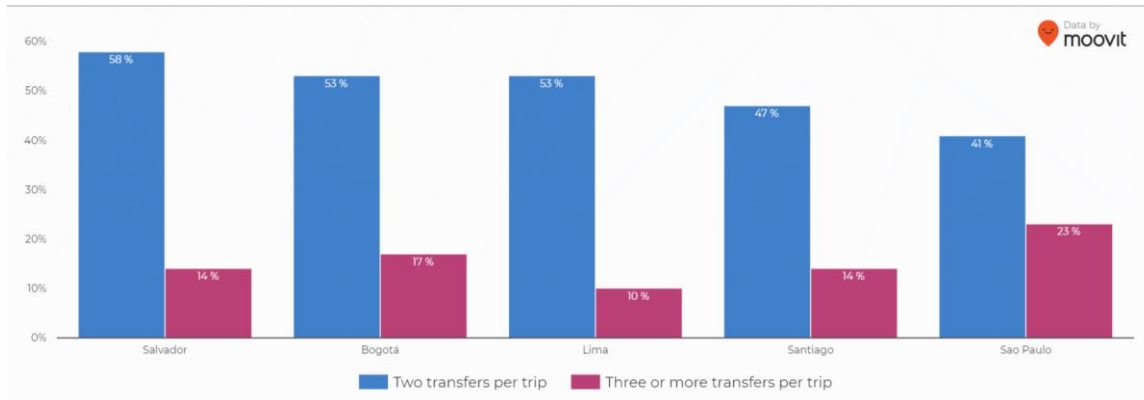


Nota: (Moovit, 2020)

La Figura 10 es claro que el porcentaje de usuarios que llegan a su destino con un solo viaje es del 39 % por lo que tienen una mejor distribución de rutas en su sistema de transporte, siguiendo con el porcentaje de usuarios que requieren hacer 2, 3 o más transferencias, se observa en la siguiente gráfica creada con los datos de la plataforma Moovit como se muestra en la Figura 11 (Moovit, 2020).

Figura 11.

Porcentaje de personas que hace transferencias, 2 o 3, durante un viaje promedio.



Nota: (Moovit, 2020)

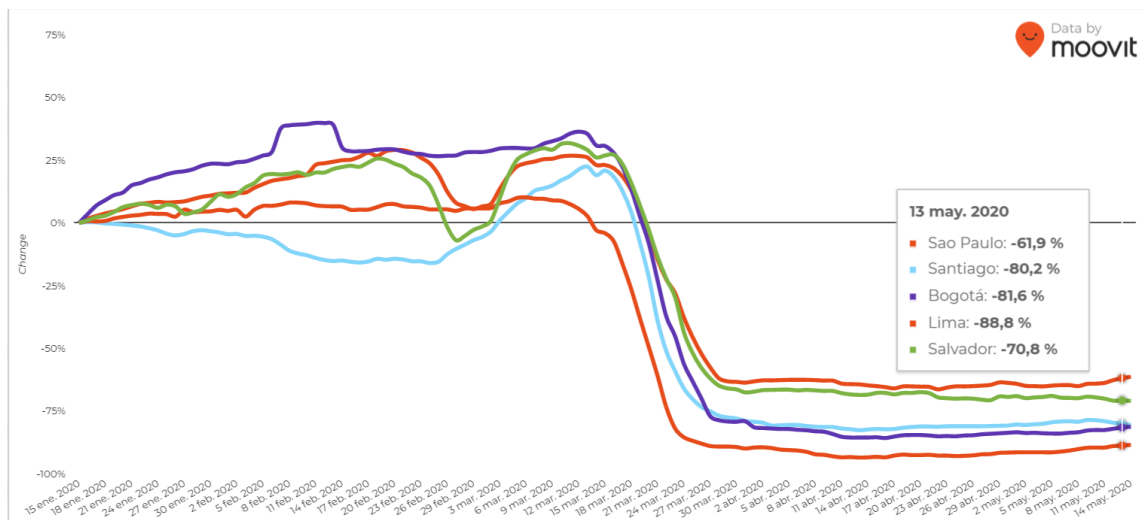
El sistema más complejo y en el que los usuarios requieren hacer más transferencias para llegar a su sitio de destino es Sao Paulo, lo que demuestra que tienen un sistema más complejo al hacer que el usuario tenga que hacer 3 o más transbordos.

Las anteriores características indican cómo se encuentra el sistema de transporte masivo de Bogotá respecto a las demás ciudades evaluadas, a pesar de todos los problemas que los usuarios puedan percibir se tiene un buen sistema de transporte que se encuentra en un promedio aceptable, comparándola con uno de los mejores sistemas que es el de Santiago de Chile, aunque aún más costoso.

Es importante resultar también la situación actual por la que atraviesa todo el mundo, la pandemia del COVID-19, que su vez está afectando los sistemas de transporte. Para este caso de estudio, y para demostrar la afectación, se basa en estadísticas propias de Moovit, como se observa en la Figura 12. (Moovit, 2020)

Figura 12.

Disminución del uso del transporte local en las ciudades de Latinoamérica por COVID-19.



Nota: (Moovit, 2020)

Se puede observar En la Figura 13 una afectación homogénea manteniendo un promedio de afectación entre las ciudades evaluadas de -73.28% para el 13 de mayo día que se tomó de ejemplo, la ciudad más afectada es Lima con un -88.8% y la que menos se afectó Sao Paulo con un -61.9%. Las repercusiones que puede tener esta disminución de ingresos de los sistemas masivos pueden comprometer la supervivencia de todo el ecosistema de transporte de la ciudad como los operadores de buses, de recaudo, proveedores directos e indirectos entre otros. Los sistemas que vienen con problemas históricos es probable que tarden unos años en recuperarse para encontrar su punto de equilibrio operativo y continuar con las mejoras proyectadas en el primer trimestre del 2020.

Conclusiones

Bogotá, es un buen referente de sistema de transporte masivo históricamente frente a las características planteadas de tiempo de espera, tiempo promedio de viaje, distancia de viaje promedio, el porcentaje de personas que no necesitan hacer transferencias durante un viaje promedio y porcentaje de personas que hacen exactamente hace dos, tres o más transferencias durante un viaje promedio. Es necesario buscar la mejora constante, para darles a los usuarios un mejor servicio. Adicionalmente es necesario detallar el crecimiento de la ciudad para así mismo garantizar una infraestructura adecuada para el volumen de ciudadanos ya que hoy en día se queda corta.

El ejercicio de realizar un comparativo frente a otros sistemas de recaudo ayuda a visualizar el nivel frente a otros sistemas y a buscar referentes de mejora, obteniendo como resultado un nivel medio a nivel Latinoamérica. Sin embargo, es importante aclarar que entre ciudades varía su tamaño y la población total que usa el sistema, algunas ciudades son más pequeñas que otras y esto infiere en el funcionamiento y administración que el gobierno aplique. Este análisis también logra ser un buen guía para los futuros proyectos de sistemas de transporte para revisar los problemas actuales de cada sistema y construir sobre mejoras sin cometer los mismos errores.

Otra particularidad es poder demostrar y referir a los ciudadanos de Bogotá que perciben un sistema poco eficiente, que cualquier inversión extra que se requiera va a permitir la mejora constante del servicio. Esto también permite lograr una cultura de respeto y toma de conciencia para un buen uso del transporte masivo, así se minimizaría las

evasiones de pago, ventas ambulantes y hasta hurtos al interior de los buses estaciones. De esta manera se evitaría difundir los malos comentarios.

Detrás de la tarifa actual del transporte masivo en Bogotá sienta \$ 2.500, es importante resaltar que es elevada respecto al salario mínimo actual de los colombianos, pero el propio sistema brinda una serie de beneficios como los transbordos gratuitos entre el componente troncal - zonal y zona-zonal, descuentos sobre la tarifa en usuarios especiales, Sisbén y adulto mayor, además de un beneficio de subsidio para los discapacitados, beneficios que también se encuentran homologados en los demás países.

Referencias

- Alcaldía Bogotá. (07 de Diciembre de 2019). *TransMiCable ya vuela. Bogotá.*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/asi-vamos/rendicion-de-cuentas/transmicable>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (21 de Junio de 2007). *Decreto 252 de 2007. Bogotá.*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25478>
- Arthur D. Little. (17 de Agosto de 2018). *Future of mobility 3.0. Boston.*. Obtenido de https://www.adlittle.com/futuremobilitylab/assets/file/180330_Arthur_D.Little_&_UITP_Future_of_Mobility_3_study.pdf
- Bonells, C. F., & Rond, H. A. (25 de Agosto de 2010). *Relación entre el espacio público y la infraestructura de un sistema de transporte masivo. España.*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3717258>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (01 de Diciembre de 2016). *Resultados encuesta de percepción a los usuarios sobre las condiciones, calidad y servicio del TransMilenio, SITP y TPC - 2016. Bogotá.* Obtenido de <http://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/18746>
- Clavijo, E. (01 de Marzo de 2018). *Construcción de una matriz origen-destino para el transporte público en Montevideo. Montevideo.*. Obtenido de Universidad ORT Uruguay: <https://bibliotecas.ort.edu.uy/bibid/87207/file/4918>
- DANE. (01 de marzo de 2007). *Glosario de Términos Encuesta de Transporte Urbano de Pasajeros ETUP. Bogotá.*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/transporte/glosario.pdf>

Datosmacro. (22 de Mayo de 2020). *PIB de Brasil. España:*. Obtenido de

<https://datosmacro.expansion.com/pib/brasil>

Datosmacro. (22 de Mayo de 2020). *PIB de Chile. España:*. Obtenido de

<https://datosmacro.expansion.com/pib/chile>

Datosmacro. (22 de Mayo de 2020). *PIB de Colombia. España:*. Obtenido de

<https://datosmacro.expansion.com/pib/colombia>

Datosmacro. (22 de Mayo de 2020). *PIB de El Salvador. España:*. Obtenido de

<https://datosmacro.expansion.com/pib/el-salvador>

Datosmacro. (22 de Mayo de 2020). *PIB de Perú. España:*. Obtenido de

<https://datosmacro.expansion.com/pib/peru>

Espitia, L. (21 de 01 de 2019). *¿Por qué volvió a subir el pasaje en Transmilenio?*.

Bogotá:. Obtenido de <https://razonpublica.com/por-que-volvio-a-subir-el-pasaje-en-transmilenio/>

Leon, I. h., & Garrido, J. T. (2007). *Paradigmas Y Metodos de Investigacion en Tiempos de Cambios*. Ivan hurtado Leon : El Nacional .

Lorente, L. G. (1 de Diciembre de 2016). *Cómo calcular el PIB: Tres métodos: España:*.

Obtenido de <https://www.bbva.com/es/tres-metodos-calculer-pib/>

Maldonado, S. (07 de Febrero de 2020). *Consulta el listado de los 2.791 inscritos para*

alcaldes y alcaldesas locales. Bogotá:. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/administracion-distrital/proceso-para-eleccion-de-alcaldes-y-alcaldesas-locales-en-bogota>

- Medina, E. (11 de Marzo de 2019). *Todo lo que debes saber sobre Bogotá en 2019*. Bogotá.: Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/turismo/informacion-de-bogota-en-2019>
- Metropolitano. (22 de Mayo de 2020). *Sistema*. Lima.: Obtenido de <http://www.metropolitano.com.pe/conocenos/sistema/>
- Ministerio de Transporte. (28 de Diciembre de 2012). *Resolución 12333 de 2012*. Bogotá.: Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=51103&dt=S>
- Molina, D. C. (01 de Noviembre de 2013). *El impacto de los cambios de tarifas de transporte público en la movilidad y las consecuencias de las posibles políticas de subsidios en Bogotá*. Bogotá.: Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/12317/u671687.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moovit. (22 de Mayo de 2020). *Datos y estadísticas de uso del transporte público en Bogotá, Israel* .: Obtenido de https://moovitapp.com/insights/es-419/Moovit_Insights_%C3%8Dndice_de_Transporte_P%C3%BAblico-762
- Pérez, L. L. (22 de Mayo de 2020). *¿Tráfico o tránsito?*. Guatemala.: Obtenido de <https://educacion.ufm.edu/trafico-o-transito/>
- Red Metropolitana de movilidad. (22 de mayo de 2020). *Información del sistema*. Santiago de Chile.: Obtenido de <http://www.red.cl/acerca-de-red/informacion-del-sistema>
- Rodríguez, D. A., & Tovar, E. V. (01 de Enero de 2013). *Sistemas de transporte público masivo tipo BRT (Bus Rapid Transit) y desarrollo urbano en América*

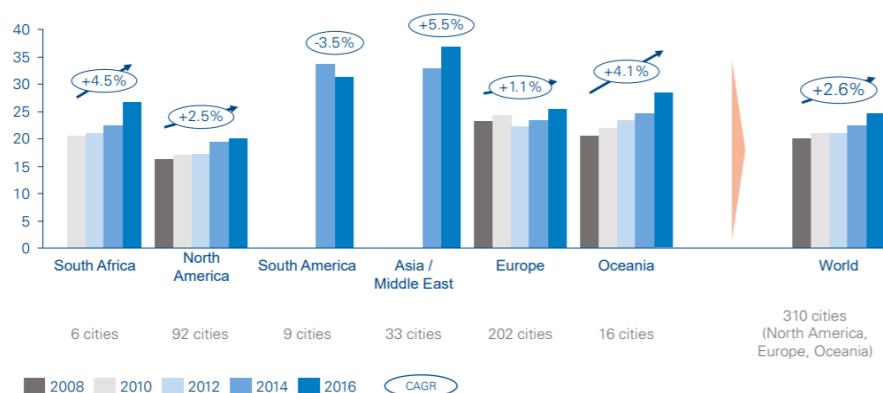
- Latina. Carolina del Norte*:. Obtenido de <https://www.lincolninst.edu/publications/articles/sistemas-transporte-publico-masivo-tipo-brt-bus-rapid-transit-desarrollo>
- Secretaria de transporte metropolitano. (22 de Mayo de 2020). *HISTORIA. São Paulo*:. Obtenido de <http://www.stm.sp.gov.br>
- Semana. (26 de 10 de 2019). *El detonante de las protestas en Chile. Bogotá*:. Obtenido de <https://www.semana.com/confidenciales/articulo/cuanto-cuestan-los-pasajes-de-transporte-publico-en-america-latina/637699>
- Sitramss. (22 de Mayo de 2020). *Sistema Integrado de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador supone un hito histórico en el marco del transporte urbano*:. *San Salvador*:. Obtenido de <https://www.accionaconstruccion.com/es/proyectos/ingenieria/sitramss/>
- Thomson, I., & Bull, A. (01 de Junio de 2001). *La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. Santiago de Chile* :. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6381/1/S01060513_es.pdf
- TRANSMILENIO S.A. (10 de Mayo de 2019). *15 de cada 100 usuarios se cuelan en el sistema, estrategia anti-evasión de TransMilenio. Bogotá*:. Obtenido de <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151223/15-de-cada-100-usuarios-se-cuelan-en-el-sistema-estrategia-anti-evasion-de-transmilenio/>
- TRANSMILENIO S.A. (01 de Agosto de 2019). *51 colados de TransMilenio han sido embargados en los últimos tres meses. Bogotá*:. Obtenido de

<https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151365/51-colados-de-transmilenio-han-sido-embargados-en-los-ultimos-tres-meses/>

Apéndice

Figura 13.

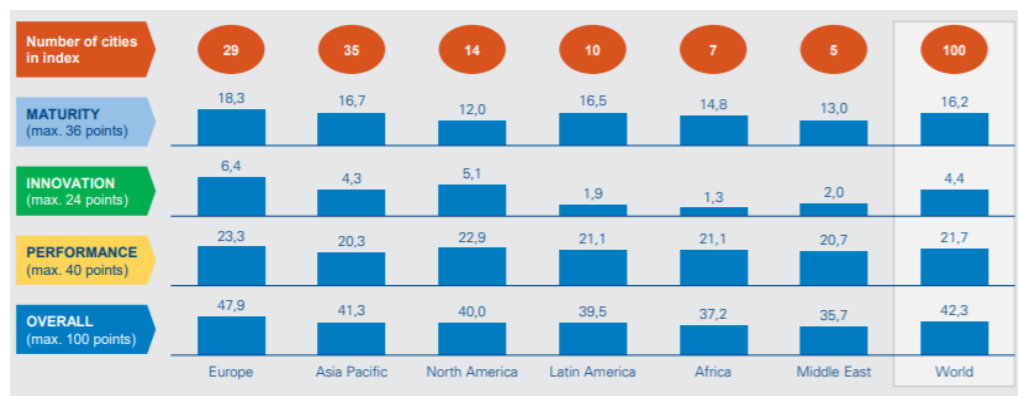
Evolución del nivel de congestión por región. (2008 – 2016)



Nota: (Arthur D. Little, 2018)

Figura 14.

Clasificación por regiones (puntos promedio en general y por dimensión)



Nota: (Arthur D. Little, 2018)

Vita

Jhonatan Álvarez Aguilar Profesional en Ingeniería de sistemas de la Fundación Universitaria San Martín, nacido el 06 de diciembre de 1985 en la ciudad de Bogotá. Actualmente ocupa el cargo de Jefe de sistema de recaudo en la compañía Recaudo Bogotá S.A.S concesionario de recaudo del sistema integrado de Transporte Transmilenio. Lleva 14 años de experiencia en sistemas de transporte masivo empezando como desarrollador en el anterior concesionario de recaudo, pasando por la empresa Experian Computec (Datacrédito) y retornando al ámbito de transporte en el 2014 en Recaudo. Persona dedicada a su trabajo y estudio actualmente se encuentra cursando una especialización de proyectos en la UNAD y un MBA de administración de tecnologías de información en la universidad de New York SNHU (Southern New Hampshire University).

Madelyng Catalina Castellanos Camargo profesional en Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad Militar Nueva Granada, nacida el 2 de noviembre de 1994 en la ciudad de Bogotá. Actualmente desempeña el cargo de Supervisor de Servicios Convergentes del producto de voz para Ezentis Colombia, cliente final Movistar Empresas. Logra ascensos profesionales en esta misma empresa.

Gracias a la experiencia adquirida le permiten trabajar como líder y también de forma individual o grupal convirtiendo la labor en un trabajo conjunto. Cuenta con altos conocimientos en redes, radiocomunicaciones, IoT, análisis de señales, mesa de ayuda y soporte IT, seguridad de la información y servicios cloud.

Se caracteriza por ser una persona alegre y creativa que busca aprender diariamente a través de la disciplina. En sus momentos libres prefiere relajarse escuchando música, compartiendo con su familia y su mascota.