

El costo de la movilidad cotidiana para las personas del occidente de la zona metropolitana de Bogotá: una aproximación desde la noción del costo pleno del transporte.

Artículo académico

Presentado para optar por el título de  
Profesional en Gestión y Desarrollo urbanos

En la Facultad de Ciencia Política, Gobierno y Relaciones Internacionales

Presentado por:

Alejandro Cajiao Flórez

Dirigido por:

Óscar Alfonso Roa

Septiembre, 2016.

## **RESUMEN**

*La condición de polo de aglomeración de Bogotá produce una relación de interdependencia con los municipios de su área de influencia inmediata y, en particular, con los del occidente de la zona metropolitana, de modo que miles de personas viajan de forma cotidiana a la capital buscando los beneficios de la aglomeración; no obstante, estas personas incurren en un gasto de dinero, pero también de tiempo que puede ser medido a modo de costo de oportunidad, los cuales van en detrimento de su calidad de vida por ser demasiado onerosos, lo que evidencia las carencias de un sistema de movilidad metropolitano que menosprecia el impacto de los tiempos de viaje en los ciudadanos.*

## **ABSTRACT**

*The center agglomeration condition of Bogota produces an interdependent relationship with the municipalities of its immediate influence area and, in particular, with the west of the metropolitan area, so that thousands of people travel every day to the Capital seeking the benefits of agglomeration; however, these people engage in an expenditure of money, but also time that can be measured as an opportunity cost, which is detrimental to their quality of life as being too onerous, and which also shows the shortcomings of a metropolitan mobility system that belittles the impact of citizen's travels time.*

## **PALABRAS CLAVE**

*Metropolización, movilidad cotidiana, costo pleno de transporte, tiempo de viaje, commuter.*

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	7
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	11
3. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	11
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
5. MARCO TEÓRICO DEL COSTO DE LA MOVILIDAD COTIDIANA: EL COSTO EN EFECTIVO, EL COSTO DE OPORTUNIDAD Y LA NOCIÓN DEL COSTO PLENO.....	12
6. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
8. CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS Y DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	23
9. CÁLCULO Y ANÁLISIS DEL COSTO PLENO DE LA MOVILIDAD COTIDIANA.....	36
REFLEXIONES FINALES.....	45
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

*Siempre quise que la dedicatoria de mi trabajo fuera un regalo y quiero entregárselo a mi hermano Daniel; recuerda que ante la adversidad hay dos caminos: creer o morir.*

## Introducción

La Sabana de Bogotá se ha configurado como una zona que históricamente ha acumulado una gran demanda de movilidad e interconectividad en comparación con el resto del país, ya que desde los albores de la conquista los caminos desde Bogotá hacia otras poblaciones circunvecinas cobraron importancia por razones de abastecimiento interno. En la época de la naciente nación se erigía Bogotá (Santafé en ese entonces) como un epicentro urbano sede de fiestas y reuniones eclesiásticas, mercados públicos y concentración del poder civil, en medio de cientos de aldeas que ocupaban el territorio nacional que no superaban más de 5.000 habitantes en su mayoría, y por su carácter central, constantemente establecía intercambios con otros centros poblados de la incipiente condición urbana nacional de los siglos XVI, XVII y XVIII como Popayán, Tunja, Cartagena, Santiago de Cali, entre otros (Serrano, 2016). Es en esta zona en donde se construyó una de las primeras vías férreas de transporte de pasajeros del país, en el año de 1886, que conectaba las poblaciones de Facatativá y Bogotá. En los años subsiguientes a la construcción de esta primera línea férrea, la empresa de Ferrocarril de la Sabana empezó a cimentar una red ferroviaria a lo largo y ancho de la Sabana llegando hasta 230km de vías construidas, interconectando Bogotá con poblaciones desde Suesca, Zipaquirá, hasta Soacha, Madrid, entre otros. Sin embargo, y pese a la cobertura que alcanzó el transporte férreo en su momento, hacia finales del segundo tercio del siglo XX este esquema empieza a cambiar por razones tecnológicas, políticas, de intereses particulares, y económicas (Arias de Greiff, 1989).

De este modo, se empezó a dar un desmonte progresivo de los sistemas férreos que interconectaban la región que culmina en el año de 1991 con la liquidación de la empresa Ferrocarriles Nacionales. A partir del desmonte del sistema férreo en la Sabana, nuevas dinámicas en la movilidad se empiezan a presentar en la zona y tanto el vehículo particular como el transporte masivo operado por empresas privadas empiezan a surgir como los actores más importantes en las nuevas redes de carreteras que se empezaron a construir en el territorio de la Sabana, que primeramente se empezaron a concebir como vías de una calzada por sentido pero con la transición al nuevo siglo fueron mutando a autopistas más amplias.

Es en este escenario de confluencia masiva de carros particulares, motocicletas, transporte de carga y buses colectivos, que se presenta el panorama actual de la movilidad

cotidiana en la zona metropolitana, que gravita sobre Bogotá y a causa de ello miles de residentes de municipios de menor envergadura ubicados en el área de influencia inmediata deben desplazarse diariamente hacia este lugar en busca de los beneficios de la aglomeración.

Es así como miles de personas incurren en un alto costo de transporte que afecta no solo la economía personal, sino también un valor de gran importancia que generalmente no se reconoce y se divorcia de muchos estudios tanto estatales como académicos que se limitan a mediciones empíricas pero superficiales, y es el valor del tiempo que utilizan los ciudadanos de estos sitios para llegar a su lugar de destino y que, entre otras cosas, es un tiempo que no puede ser aprovechado de forma alguna sino en la específica acción de viajar, repercutiendo en factores como la calidad de vida, la productividad laboral y académica y la oportunidad de disponer de más tiempo disponible para ocio o disfrute, entre otras.

Los puntos de partida que guiaron el presente trabajo son, por una parte, el interés de dimensionar la problemática de los largos tiempos de transporte en la zona metropolitana de Bogotá, lo que llevó a la indagación de diferentes posturas sobre el transporte, su costo y sus implicaciones, proceso que condujo a la introducción del componente del costo de oportunidad del tiempo como un elemento imprescindible para el análisis del costo pleno de la movilidad cotidiana. El reto del cálculo del costo de oportunidad del tiempo establece el segundo punto de partida de esta investigación y es la existencia de la Encuesta Multipropósito 2014 “cuyo marco muestral no tiene antecedentes en la historia estadística del país pues por primera vez involucra a las cabeceras municipales de los municipios de la Zona Metropolitana y del resto de cabeceras municipales del Departamento de Cundinamarca” (Alfonso y Alonso, 2015), y que sirve como una herramienta tanto para diagnosticar la situación de los tiempos de viaje como para evidenciar las diferencias socioeconómicas que caracterizan a cada uno de los municipios en estudio.

De esta forma, el presente documento busca primeramente abordar lo problemático de la relación entre la coyuntura actual de la movilidad cotidiana en el sector del occidente de la zona metropolitana de Bogotá con la economía personal para los residentes del mismo, seguido por una indagación sobre los referentes teóricos en cuanto a la definición del costo de la movilidad cotidiana, posteriormente una caracterización de los dos subsistemas que conforman el área de estudio que son Bogotá y el occidente de su zona de influencia y la situación de la movilidad cotidiana en los mismos. Y finalmente, se realiza el cálculo y análisis del costo pleno de la movilidad cotidiana en el sector y unas reflexiones finales.

## 1. Planteamiento del problema de investigación

Para abordar lo problemático de la relación entre movilidad cotidiana y la economía personal para los habitantes del occidente de la zona metropolitana de Bogotá que se desplazan cotidianamente a este núcleo metropolitano, es pertinente la división de este segmento en tres partes: primero, se realiza una descripción del armazón que configura la movilidad cotidiana en la zona metropolitana de Bogotá, segundo, se hace un abordaje a la prolongación de los tiempos de viaje en la misma, y por último, una descripción de la relación de la movilidad cotidiana y de su prolongación en los tiempos en la economía personal para el área de estudio.

En la medida en que Bogotá aumenta sus dinámicas comerciales, sociales y demográficas, y se configura como un gran polo de aglomeración, se puede evidenciar con más precisión las relaciones de interdependencia que establece con otros centros urbanos (Pérez, 2000). Distintos insumos como los movimientos poblacionales estructurales y cotidianos demuestran que en las últimas dos décadas las relaciones de Bogotá con otros centros urbanos se han intensificado. El fortalecimiento de interdependencias de Bogotá con otros centros poblados se ha presentado en mayor medida con los municipios de influencia inmediata, es decir, aquellos municipios que se localizan en la Sabana de Bogotá, y en menor medida con otros centros urbanos en el resto de Cundinamarca y en el resto de Colombia (Alfonso, 2009). Esa intensificación de relaciones de interdependencia de Bogotá con la Sabana, ha sido explicada como consecuencia de distintos fenómenos como la escasez económica de suelo urbanizable y el mayor precio del metro cuadrado construido en Bogotá, razón por la cual “muchas de las empresas constructoras de la región, durante el 2003 y el 2011, se localizaron en los municipios de la Sabana” (Salazar, 2012, p. 33). Esta dinámica se vio sustentada bajo la creencia de que Bogotá mantendría un déficit habitacional y unos precios de la vivienda con tendencia al alza (Salazar, 2012, p. 58), motivando, de este modo, a la ocupación los suelos rurales de la Sabana.

Así las cosas, los municipios de la Sabana de Bogotá diariamente establecen relaciones de intercambio social, económico e incluso intelectual con la capital; y es debido a las dinámicas de aglomeración en Bogotá que estos territorios han sido afectados en decisiones de localización de, por ejemplo, empresas, universidades y, principalmente, personas (Martínez, 2015, p. 88). Adicionalmente, la estrecha relación entre estos municipios con la capital colombiana, y su necesidad de intercambio, impone el reto cotidiano de la

movilidad a miles de personas cuyo lugar de trabajo o estudio se encuentra distante del lugar en que residen. Esta situación se evidencia en las cerca de 110.725 personas que habitan en los diferentes municipios de la Sabana y que se desplazan diariamente a laborar en la ciudad de Bogotá. El occidente de la zona metropolitana de Bogotá, que es el área de estudio seleccionada para el presente análisis, se imbrica dentro de las dinámicas de interdependencia anteriormente descritas, aportando cerca de 18.724 personas a la movilidad cotidiana de la región con Bogotá, siendo así la tercera región de la zona metropolitana que más aporta, después del sector sur, compuesto por Soacha y Sibaté, y la provincia de Sabana Centro<sup>1</sup>.

Ahora bien, para abordar la prolongación del tiempo de transporte es importante destacar que la preocupación sobre el aumento del tiempo improductivo de los colombianos en el viaje al lugar de labores no es nuevo, según el Departamento Nacional de Planeación un colombiano promedio pasaba el equivalente a 20 días al año dentro de un bus del servicio público en el 2014 en el traslado residencia y trabajo (DNP, 2015). Esta situación evidencia el drama de la movilidad en el país, sin embargo, esta problemática se agudiza en la escala urbana como es el caso de las grandes ciudades de Colombia y particularmente en la Capital, ya que en el caso de los bogotanos se gastaba al año cerca de siete millones de horas en promedio en el traslado entre casa y trabajo en el 2014, mientras que en el resto de las principales ciudades del país la pérdida fue en promedio de cuatro millones de horas (DNP, 2015).

En la escala metropolitana, la dinámica de la movilidad cotidiana creciente para miles de personas en las relaciones con Bogotá sumado a fenómenos como el rezago tecnológico, vial y logístico de la movilidad, la desmesurada confluencia del transporte particular y la flexibilización del contrato laboral (Alfonso, 2015, p.118), convergen para configurar la prolongación de los tiempos de viajes cotidianos en la zona metropolitana de Bogotá<sup>2</sup>. En promedio los habitantes que se desplazan de sus residencias a sus lugares de destino en la Sabana de Bogotá se demoraban cerca de 76 minutos por tramo para el año 2013 (Alfonso, 2013, p.19). En el caso del área de estudio, los tiempos promedios de viaje por tramo son: en Mosquera 54,3min, Funza 55,7min, Madrid 62,5min, Bojacá 76,0min, El Rosal 76,0min,

---

<sup>1</sup> Los cálculos de la población que se desplaza diariamente desde la sabana a Bogotá son realizados por Óscar Alfonso con base en los datos del DANE 2005 en (Alfonso, 2013, p. 17).

<sup>2</sup> Esta conclusión descansa en un estudio realizado por Óscar Alfonso sobre la movilidad cotidiana en la sabana de Bogotá como un sistema entrópico donde elementos como la flexibilización del contrato de trabajo y la orgía en el consumo del vehículo particular “son estados que inciden en la proliferación del desorden, al afectar igualmente el rezago vial y la ingobernabilidad en la vía” en *El sistema entrópico de movilidad cotidiana en la zona metropolitana de Bogotá*.



Subachoque 81,9min y en Facatativá 84,6min (Alfonso, 2013). De este modo, los municipios de Mosquera y Funza presentan los tiempos promedio menos prolongados de la Sabana después del municipio de La Calera, en donde los habitantes se demoran en promedio 50,7 minutos. Esto contrasta con la situación de Subachoque y Facatativá que se encuentran entre los municipios con los tiempos de viajes más prolongados de toda la zona metropolitana de Bogotá.

Ahora bien, la movilidad cotidiana en la región y su prolongación en los tiempos de viaje presentan múltiples implicaciones, tales como la contaminación ambiental que genera el tráfico de la movilidad, pero también acarrea consecuencias económicas ya que, por ejemplo, la condición del sistema de transporte de la metrópolis afecta la competitividad económica de la misma. A estos también se le suman los problemas sociales generados por las congestiones vehiculares que pueden agravar la segregación social, ya que aleja a las personas, no solo espacialmente, sino temporalmente del lugar de origen al lugar de destino. Por otra parte, existen implicaciones de la movilidad cotidiana y su prolongación de los tiempos a nivel personal, que al igual que la escala urbana comprenden distintos ámbitos como: psicológicos, en la calidad de vida, económicos, etc.

De las múltiples implicaciones que puede ocasionar la movilidad cotidiana, es pertinente centrarse en la relación entre la economía personal y la movilidad cotidiana entre los centros urbanos del occidente de la zona metropolitana de Bogotá y la capital. Diariamente el individuo que se moviliza a su trabajo o estudio debe realizar desembolsos, tanto si se moviliza por cualquier forma de transporte público, donde este desembolso se traduce en una tarifa, como si el viaje se efectúa en automóvil privado, donde el desembolso se traduciría en los costes de lubricantes, combustibles, posibles peajes, estacionamiento, etc. Sin embargo, concebir las implicaciones económicas personales de la movilidad cotidiana como, únicamente, el coste del desembolso que efectúa el individuo para realizar su viaje sería una visión simplista y poco profunda de la situación, debido a que el tiempo que este individuo emplea en el trayecto entre Bogotá y los diferentes municipios del occidente de la Sabana también comprende un coste personal: “el tiempo constituye un bien valioso que debe “gastarse” cuando hay que efectuar un viaje” (Wingo, 1972, p. 62).

Así, tanto el tiempo como los desembolsos efectivos constituyen una disminución del salario neto que reciben los trabajadores, en tanto que ambos deben ser contados como *inputs* que proporciona el trabajador a la empresa en retribución de un sueldo (Wingo, 1972). Entre

mayor sean los tiempos de recorrido y los desembolsos efectivos menos se valora una cantidad de salario específico, dado que una persona no solo renuncia al tiempo libre que dispone para trabajar, además también renuncia al tiempo de su desplazamiento al trabajo.

Teniendo esto presente, la prolongación en los tiempos de viaje se torna en una situación conflictiva, teniendo presente que a nivel nacional, las 480 horas al año que pasa un colombiano en promedio en el transporte público, o las 7 millones de horas que gastan los bogotanos en el traslado entre trabajo y residencia (DNP, 2015), si se contabilizan en términos monetarios configuran un lucro importante que se deja de percibir para cada persona. En el caso del área de estudio esta situación se intensifica, dado que, como se mencionó anteriormente, el occidente de la zona metropolitana de Bogotá es residencia de un gran número de personas que se desplazan diariamente a Bogotá (aproximadamente es origen del 17% de los viajes cotidianos entre la Sabana y la Capital (Alfonso, 2013)), y a su vez, presenta algunos de los tiempos de viaje más prolongados de la zona metropolitana como ocurre en los casos de Facatativá y Subachoque, lo que en últimas implica un detrimento a la vida de las personas causado por la movilidad cotidiana.

## **2. Pregunta de investigación**

¿Cuál es el costo de la movilidad cotidiana para las personas del occidente de la zona metropolitana de Bogotá, a partir de la teoría del costo pleno de la movilidad?

## **3. Hipótesis**

El costo de la movilidad cotidiana para las personas del occidente de la zona metropolitana de Bogotá podría ser mayor para el municipio más distante de Bogotá en el área de estudio, y éste se reduciría para los residentes de cada municipio en razón de la proximidad con la capital.

## **4. Objetivos de la investigación**

### **a. Objetivo general**

Hallar el costo de la movilidad cotidiana para las personas del occidente de la zona metropolitana de Bogotá, a partir de la teoría del costo pleno de la movilidad.

### **b. Objetivos específicos**

Realizar un diseño metodológico pertinente que permitirá hallar el costo pleno de la movilidad cotidiana para las personas en el área de estudio.

Caracterizar el fenómeno de la movilidad cotidiana para las personas del occidente de la zona metropolitana de Bogotá.

Analizar los resultados del costo pleno de la movilidad cotidiana en el área de estudio.

## 5. Marco teórico del costo de la movilidad cotidiana: el costo en efectivo, el costo de oportunidad y la noción del costo pleno

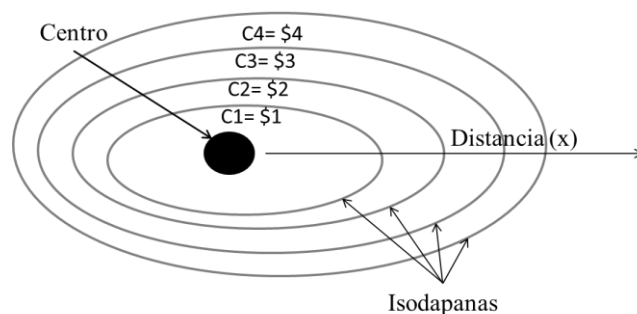
Con el propósito de indagar sobre el costo de la movilidad cotidiana para las personas del occidente de la zona metropolitana de Bogotá se pretende emplear una aproximación que proporcione un abordaje complejo y pertinente sobre el mismo. En ese sentido, es conveniente mencionar que a medida que el desarrollo conceptual de la rama de la economía espacial ha avanzado, elementos como la movilidad, su costo, y sus implicaciones en la estructuración del territorio han tomado relevancia. Así, autores clásicos y neoclásicos como von Thünen (1966) y Alonso (1964), incluyen el transporte, su costo y sus implicaciones en la investigación como elementos dependientes directamente a la distancia<sup>3</sup>. En otras palabras, el costo de la movilidad es mayor para las personas más alejadas del *distrito central de negocios* del territorio, y disminuye en razón de la proximidad con el mismo, esto es lo que Alonso (1964) destaca como la variación unitaria en la distancia del costo del transporte.

Alineados con el anterior esquema de pensamiento, se postulan autores que priorizan el costo del transporte como un elemento fundamental para la localización estratégica, tanto de la industria, como de los demás servicios del territorio y de las personas. De este modo, teóricos como Weber (1929) y posteriormente Palander (Aydalot, 1985), utilizan la técnica de las *isodapanas*, que corresponde a líneas curvas que simbolizan iguales costos de transporte, las cuales miden desviaciones del costo en relación a un punto céntrico que se caracteriza por tener un mínimo de costo de transporte (ver gráfico 1). Así, se puede inferir de esta técnica que el lugar central minimiza no solo las distancias sino el costo de transporte. Es decir que esta lógica asume que la tasa de costo de transporte aumenta en la medida en que aumenta la separación espacial. Así las cosas, la desventaja que se presenta a partir de este tipo de aproximaciones es que no tienen en consideración elementos fundamentales para el entendimiento del fenómeno de la movilidad como el tiempo de los trayectos, la influencia del transporte en la productividad del individuo, el costo de los distintos modos de transporte, etc. Dicho de otra forma, este tipo de aproximaciones no tiene en cuenta los costos agregativos que componen la movilidad cotidiana para las personas.

---

<sup>3</sup> Von Thünen expone la dependencia del costo de transporte a la distancia en los supuestos de su *Teoría de la localización*, en su obra *The isolated state (1820)*, nueva versión (1966), donde de acuerdo a la proximidad al centro económico el costo de transportes varía. Este mismo esquema es desarrollado por William Alonso en su obra *Location and land use (1964)*, donde los costos de transporte, dependientes de la distancia, funcionan como insumos para configurar una renta y un esquema de localización.

Gráfico 1. Representación del costo de transporte en la técnica de Isodapanas.



Fuente: gráfico de elaboración propia.

Otras perspectivas plantean aproximaciones alternativas en las que el costo de la movilidad se concibe como el resultado de dos componentes que sumados forman el *costo pleno de la movilidad cotidiana*, cabe aclarar que éstos son: el *costo efectivo desembolsado* del transporte y el *costo del tiempo* invertido en el transporte.

Respecto al primer costo, hay que destacar que equivale a una tarifa si el individuo se moviliza en transporte público; o, por otra parte, a un costo compuesto si el individuo utiliza un vehículo particular, ya que en este último se encuentran presentes costos de combustibles, mantenimiento, aparcamiento, etc. Sobre estos tipos de costos existen algunas variaciones metodológicas entre los autores con respecto a su cálculo, por ejemplo, si se debe incluir la compra del vehículo como parte del costo de la movilidad cotidiana, o la suma de los impuestos que derivan de la tenencia del mismo, o la devaluación del mismo en el tiempo, entre otros. Sin embargo, no existen disertaciones conceptuales a este respecto, ya que, en últimas, lo que se pretende es hallar el costo monetario efectivo en el que incurre el individuo en su transporte.

Por otra parte, en el marco de la evolución conceptual anteriormente descrita, el tiempo del trayecto pasa a ser un elemento central para determinar el costo de la movilidad; rol que anteriormente tenía la distancia. Sin embargo, en cuanto a este componente sí existen controversias conceptuales, ya que se podrían destacar dos soluciones alternativas respecto a la identificación del *costo del tiempo* que invierte el individuo en su movilidad cotidiana, las cuales son pertinentes analizar para determinar un marco conceptual propicio para nuestro estudio.

La primera alternativa procede de la *teoría clásica del mercado del trabajo* y es la que da origen a la posibilidad de intercambio de divisas, es decir la oportunidad de convertir el tiempo a un costo monetario. El planteamiento de la *teoría clásica* se basa en el supuesto de un mercado de competencia perfecta para el tiempo del trabajador, en el que el Estado no debe intervenir en su funcionamiento, ya que, por medio de una "mano invisible", el mercado se autorregula y genera bienestar para todos (Smith, 1776). Para esta teoría, las actividades distintas al trabajo tienen un costo de oportunidad directo y determinable, tales actividades le cuestan al individuo la ganancia que de forma alternativa pudo haber generado. De hecho, este fue el marco del pensamiento para una de las primeras aproximaciones documentadas de la idea del *costo de oportunidad*, cuando Benjamin Franklin (1746) escribe: "El tiempo es Oro. Quien gana diez chelines al día con su trabajo y sale de casa o se sienta sin hacer nada la mitad del día aunque no gaste más que seis peniques en su diversión o en su ocio, no debe creer que ése es su único gasto, porque además ha malgastado cinco chelines". Así las cosas, el *valor del tiempo* puede traducirse en términos monetarios y añadirse a los costos efectivos desembolsados en el transporte determinando un único precio para configurar una primera aproximación sobre el *costo pleno* de la movilidad cotidiana.

Esta alternativa presenta algunos aspectos por los cuales se podría argumentar que no suministra las condiciones necesarias para medir el *costo de oportunidad* de un uso del tiempo que no sea el productivo; por ejemplo, esta aproximación, al basarse en un mercado competitivo perfecto sobre el tiempo libre del trabajador, desconoce, por una parte, las condiciones reales del mercado de trabajo donde la determinación del precio del trabajo responde a condiciones políticas y de organización institucional, y por otra, a que existen severas inmovilidades por parte del trabajador que reduce su capacidad de ajuste a mejores condiciones laborales. Esta afirmación se argumenta en que, según la *teoría clásica del mercado de trabajo*, cuando al trabajador se le reduce el salario monetario a una suma inferior a su producto marginal, se produce un desempleo voluntario y se emprende una búsqueda por parte del trabajador de un empleo con condiciones favorables. Sin embargo, la crítica de Keynes es que "los trabajadores no abandonan su servicio cuando el producto real de sus salarios es inferior, pues una reducción de los salarios no provoca una disminución de la oferta de trabajo" (Gómez, 2007 p. 67). De este modo, ambas condiciones generan un sesgo que puede distorsionar el cálculo del *costo de oportunidad del tiempo* no productivo del individuo.

Así, otra crítica a esta aproximación que pertinente mencionar es que estima el tiempo como una mercancía homogénea, lo cual sería muy discutible si se consideran posturas como la de Lowdon Wingo (1972, p. 62), quien plantea que el tiempo no es una mercancía homogénea, sino que depende del valor que le atribuye el individuo en razón a su coyuntura, “no es equivalente el valor de una hora de tiempo a las tres de la madrugada que a las tres de la tarde”.

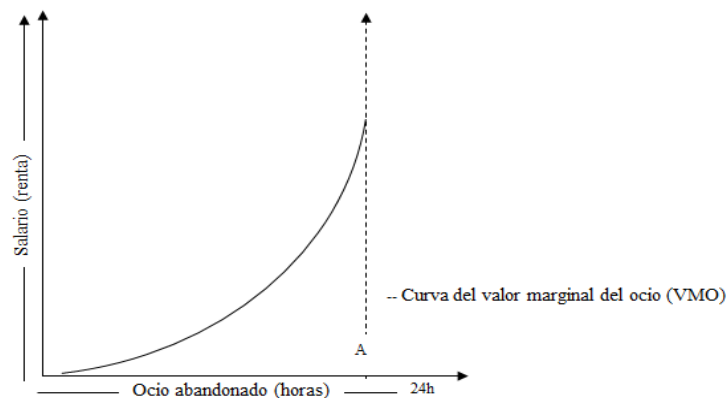
Sin embargo, la crítica más importante a la aproximación de la *teoría clásica del mercado del trabajo* para el propósito del presente texto, proviene de las ideas de autores como Dorfman, Samuelson y Solow (1962, pp. 29- 32), quienes han mencionado *el problema del racionamiento*, el cual puede ser comparable con las condiciones de doble divisa presentes en el planteamiento de la *teoría clásica* para calcular el *costo de oportunidad* del tiempo invertido en transporte. El *problema de racionamiento* consiste en que cuando existen dos divisas las cuales son limitativas (tiempo y dinero), dado que una divisa restringe a la otra (más tiempo “libre” o invertido en transporte equivale a menos tiempo de producir dinero y viceversa), la libertad de elección del individuo se ve restringida y pasa a actuar como “si el bien del cual tiene escasez gobernase su comportamiento” (Dorfman, et al., 1962, p. 31), cambiando así el valor que la persona asigna a un bien o al otro. De este modo, para la movilidad cotidiana, el costo de oportunidad del tiempo que se invierte en el transporte no debe ser “directo y determinable igual al tiempo empleado en la actividad productiva” como lo propone la *teoría clásica del mercado de trabajo*, sino que el individuo dará valor al tiempo en proporción a la escasez o abundancia que tenga del mismo. Esta situación hace necesario un planteamiento alternativo que dé solución a esta cuestión.

En ese orden de ideas, Wingo propone el cálculo de la valoración del tiempo invertido en el transporte desde la aproximación del *valor marginal del ocio*. Ésta se basa, por una parte, en el *problema del racionamiento*, expuesto anteriormente, y por otra parte, se basa en las premisas de Scitovsky y Boulding sobre el individuo como poseedor de una conciencia razonable por la cual, entre distintas combinaciones de renta (salario) y ocio, elige la que le trae más satisfacción total; es decir: “dadas dos alternativas que ofrezcan igual renta, pero difieren en el volumen de ocio que permiten, elegirá la que le permita más ocio, y viceversa” (Scitovsky, 1967 p. 93).

De esta relación entre ocio, renta y satisfacción total, surge un elemento principal para la teoría de Wingo que es *la curva del valor marginal del ocio* (VMO) que es “la tasa a la

cual se sustituye ocio y renta con el fin de mantener igual satisfacción total” (Wingo, 1972, p. 64) o “la tasa de salario necesaria para inducirlo (al trabajador) a abandonar una hora de ocio adicional” (Wingo, 1972, p. 65). Para Wingo la VMO se estructura positiva y cóncava para resaltar que el tiempo de ocio para el individuo es valioso y creciente a medida en que se torna escaso, esta condición hace que el individuo valore el tiempo de ocio menos si tiene mucha disponibilidad del mismo, pero en contraste que haya un punto (A) en el que una hora adicional de ocio se valorará tan alto que será imposible de comprar (Wingo 1972, p. 66).

Gráfico 2. Curva del valor marginal del Ocio.



Fuente: (Wingo 1972, pág. 65)

Ahora bien, para hallar el costo del tiempo que emplea la persona en su viaje cotidiano Wingo plantea dos soluciones alternativas que conllevan a un mismo costo, la primera a partir de la renta y la segunda teniendo presente la VMO.

Respecto a la primera, se tiene que la aproximación al costo pleno de la movilidad desde la *teoría clásica del mercado de trabajo* afirma que el volumen de tiempo que el individuo invierte en el proceso de producción es igual al tiempo libre que abandona. Sin embargo, desde la aproximación de Wingo el individuo renuncia a más tiempo libre del que dedica a la actividad productiva, esta diferencia es el tiempo de viaje (Wingo, 1972, p. 67). Así, los *inputs* que proporciona el individuo a la actividad productiva son el tiempo dedicado a la actividad y sus tiempos de viaje. Teniendo presente lo anterior, la renta que se le retribuye a la persona por la suma de la totalidad de estos *inputs* se le llama *tasa de salario manifiesta*, y a la tasa de renta que no contempla el tiempo de los viajes cotidianos se le llama *tasa de salario pura* (Wingo, 1972, pp. 67- 68). En ese orden de ideas, la tasa de salario pura y manifiesta serían iguales si no existiera separación espacial y temporal entre la residencia del individuo y su actividad productiva. De este modo llegamos a una primera aproximación



del valor del tiempo del viaje cotidiano, que viene a ser la diferencia entre la *tasa de salario manifiesta* y *tasa de salario pura*. Esto se ve ilustrado en la siguiente fórmula:

$$Po(Xo)=W-W'$$

Donde:  $Po(Xo)$ = valor del tiempo invertido en el transporte

$W$ = tasa de salario manifiesta

$W'$ = tasa de salario pura

Sin embargo, a partir de esta aproximación no es posible llegar a conocer el valor del tiempo, ya que si bien conocemos la tasa de salario manifiesta que la que paga efectivamente la industria<sup>4</sup>, no es posible conocer la tasa de salarios pura. Así el valor del tiempo se determina mediante la función VMO y el tiempo consumido en el viaje, que viene a ser la segunda solución posible, presente en la siguiente fórmula:

$$Po(Xo)=Po(u + Xo) - Po(u)$$

Donde:  $Po(Xo)$ = valor del tiempo invertido en el transporte

$u$ = tiempo utilizado en labores productivas

$Xo$ = tiempo invertido en el viaje

$Po$ = función de valor marginal del ocio

Finalmente, a este costo del tiempo se adiciona con los costos efectivos desembolsados, para así hallar el *costo pleno* de la movilidad cotidiana a partir del *valor marginal del ocio*. Así las cosas, a partir de una aproximación que considera el costo pleno de la movilidad cotidiana como resultado de la suma de un costo efectivo en el que incurre el individuo en el momento del transporte y una traducción del costo del tiempo, a partir del valor marginal del ocio, se podría plantear un enfoque de análisis que reconoce diferentes componentes que conforman el fenómeno de la movilidad cotidiana para el estudio en el sector del occidente de la zona metropolitana de Bogotá.

## 6. Justificación

---

<sup>4</sup> Wingo (1972, pág 68) llega a la conclusión de que el salario que paga la industria viene a ser la tasa manifiesta y no la pura, a partir del incremento en la oferta salarial por parte de aquellas empresas que se trasladan a zonas periféricas de la ciudad. Demostrando así que el costo del transporte recae en el consumidor y no en el individuo.

La presente investigación pretende evidenciar la problemática presente en la movilidad cotidiana para las personas del occidente de la zona metropolitana de Bogotá, todo esto a partir de ofrecer una mirada alternativa que intenta ir un paso más allá de descripciones anecdóticas del fenómeno, sino más bien avanzar través de un direccionamiento hacia lo cuantificable del fenómeno de la movilidad cotidiana. Estas preocupaciones no son nuevas pues, por ejemplo, en Colombia el aumento de los tiempos improductivos de viaje han sido estudiados recientemente por Global Green Growth International a instancias del Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2015), concluyendo que estos ascienden a un promedio de siete millones de horas al año para los colombianos.

Así mismo, parte de la importancia y pertinencia de esta investigación radica en el área de investigación seleccionada, ya que se emplaza en un entorno estratégico en lo concerniente a la conectividad con el resto del país y con la capital. Por otro lado, es un enclave con grandes transformaciones demográficas y urbanas en las últimas dos décadas, y que a su vez no ha contado con el mismo ritmo de desarrollo investigativo sobre sus fenómenos territoriales (que más bien han sido pocos) como sí lo pueden llegar a tener otras provincias de la zona metropolitana de Bogotá circunvecinas que comparten similar relevancia como Soacha y la Sabana Centro.

Finalmente, es relevante mencionar que ahondar sobre la relación de la movilidad cotidiana y la economía personal adquiere gran relevancia para la gestión urbana y comprende un ejercicio pertinente para proporcionar una perspectiva distinta para los tomadores de decisiones del sector respecto a la importancia de la movilidad cotidiana y su influencia sobre la vida de los ciudadanos.

## **7. Metodología de la investigación**

Para hallar el *costo pleno* de la movilidad cotidiana en el área de estudio se planteó a éste como el resultado de la adición de dos tipos de costos: el costo de oportunidad del tiempo empleado en el desplazamiento y el costo efectivamente desembolsado en el viaje. Lo anterior se analiza mediante un estudio transversal, es decir que el análisis sobre el costo de la movilidad cotidiana en el occidente de la zona metropolitana de Bogotá, se basa en las inferencias emitidas sobre el fenómeno en un único momento temporal, el cual específicamente comprende el contexto temporal que abarca la Encuesta Multipropósito 2014.

Ahora bien, el primer componente del *costo pleno* de la movilidad cotidiana, es decir, el *costo de oportunidad del tiempo*, se calcula para cada municipio a partir de las variables: *renta, tiempos de viaje y tiempo de jornada laboral*, aplicados a la siguiente fórmula propuesta por Wingo sobre el *valor del tiempo a partir del valor marginal del ocio*:

$$X = R(T1 + T2) - R(T1)$$

Donde: X= Costo de oportunidad del tiempo invertido en transporte

T1= Tiempo utilizado en labores productivas

T2= Tiempo invertido en el viaje

R= Renta

Así las cosas, una variable fundamental para realizar el cálculo del costo de oportunidad del tiempo es la de ingresos personales o *renta*; sin embargo, aunque el *ingreso disponible* es la mejor medida de la capacidad de pago, para nuestro caso de estudio esta variable presenta inconvenientes tanto para su obtención como para su aplicación ya que, por una parte, esta fuente de información presenta sesgos a causa del reporte de los datos por parte de los informantes, hecho reconocido que intenta subsanarse con las imputaciones (Alfonso y Alonso, 2015). Del mismo modo se presentan inconvenientes en cuanto a su aplicación, ya que en el área de estudio existe un grupo importante de ciudadanos que no posee ingresos salariales dado que el propósito de su transporte a Bogotá es la educación, por lo que un esquema de medición basado en ingresos derivados del trabajo no es pertinente. En ese sentido, la variable a partir de la cual se realiza el cálculo del valor del tiempo invertido en transporte para las personas del área de estudio es “gastos por hogar”, la cual refleja las

condiciones económicas de los habitantes de los municipios en cuestión y las brechas socio-económicas de un municipio a otro.

La escala del presente análisis es la personal; por tanto, la aproximación desde los *gastos por hogar* es pertinente en la medida en que se acentúe a la escala individual. Con base en lo anterior, esta investigación se sustenta en las propuestas de Alfonso y Alonso (2015) sobre el *gasto per cápita* que consiste en el gasto por persona en la unidad de gasto que es el hogar, y que viene a ser resultado de dividir el *gasto total anual* -GTA- del hogar y el número de personas que componen el hogar exceptuando las que prestan el servicio doméstico. Así, el número de personas que componen la unidad de gasto se toma de la Encuesta Multipropósito 2014, mientras el GTA (cuya metodología de cálculo se encuentra en el anexo 1) es extraído del *Análisis de la Convergencia Regional desde el Espacio Geográfico y el Gasto de los Hogares. Una Medición para Bogotá y su Zona Metropolitana* (2015) que a su vez, también se basa en la EM2014. Lo anterior se ve Ilustrado en la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{GTA promedio (municipio)}}{\text{Promedio de personas que componen el hogar (municipio)}} = \text{Gasto per cápita (municipio)}$$

Es pertinente resaltar que el *gasto per cápita* no se establece por tipo de persona, sino que se realiza una generalización a la escala municipal. La razón por la cual no se realiza la clasificación por ocupación o por edad es a causa de que el cálculo del gasto personal se realiza con base en los *gastos por hogar*, que es una escala que dificulta la clasificación a escala individual. Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, existen inconvenientes para la obtención de insumos diferentes como el ingreso disponible, el cual a su vez no funcionaría para la estimación de la renta para los grupos sociales que no presentan ingresos. En ese orden de ideas, la generalización del *gasto per cápita* a nivel municipal no debe ser subestimada, ya que es una herramienta oportuna para reflejar las condiciones económicas de los habitantes de los municipios en cuestión y las brechas socio económicas de un municipio a otro.

La siguiente variable para el análisis del valor del tiempo es el *tiempo de viaje*. Para la medición de esta variable se aborda el tiempo promedio invertido en la movilización de las personas desde el lugar de origen en los municipios de la Sabana de Bogotá a la capital.

Específicamente esta variable consiste en un promedio del tiempo de recorrido en el trayecto de ida y regreso desde los municipios de la sabana y la ciudad de Bogotá, y se determina a partir de los cálculos realizados por Alfonso (2015) con base en Estadísticas Poblacionales Ajustadas del DANE para 2005. En cuanto al modo de medición de esta variable, existe una limitación metodológica en el presente estudio que es pertinente destacar, el cual consiste en la generalización de un mismo tiempo de viaje promedio para todos los actores del municipio sin discriminar si el ciudadano realiza su viaje en automóvil particular o por medio de transporte colectivo. Esta es una limitante impuesta por la fuente de información disponible de la cual es necesario sobreponerse mediante nuevas investigaciones una vez se cuente con bases de información más efectivas.

La tercera variable para el cálculo del *valor del tiempo* es el *tiempo de la jornada laboral*. A este respecto, se podría aducir que existe una alta variabilidad en los tiempos de las jornadas laborales para los *commuters* que podría subyugarse a la edad, el tipo de ocupación, entre otros, lo cual es manifiesto. No obstante, siguiendo por una parte las ideas de Wingo que se establece como el marco teórico del presente documento, y por otra parte, siguiendo el marco jurídico colombiano, el presente documento utiliza como constante de jornada laboral lo dispuesto en el artículo 161 del Código Sustantivo del Trabajo que se constituye como de 8 horas diarias y 48 horas semanales, lo que es equivalente a 8 horas diarias durante seis días a la semana. En ese orden de ideas, el tiempo laboral en Colombia viene a ser 8 horas diarias durante 295 días hábiles en el año, que es el resultado de restar a los 365 días del año, los 18 días festivos del país y los días domingos.

En ese orden de ideas, la fórmula para el cálculo del primer componente del *costo pleno* de la movilidad cotidiana, esto es el valor o costo de oportunidad del tiempo, se configura de la siguiente forma:

$$X = \frac{GP \times T1}{295 \text{ (días hábiles al año)} \times 8 \text{ (horas de jornada laboral)}}$$

Donde: X= Costo de oportunidad del tiempo invertido en transporte

GP= gasto per cápita promedio del municipio

T1= Tiempo invertido en el transporte de ida y regreso (horas)

Una vez desarrollado el desarrollo metodológico del primer componente del *costo pleno de la movilidad cotidiana*, es necesario centrarse en el segundo tipo de costo, esto es el *costo efectivo desembolsado en el transporte*. Este costo varía dependiendo de si el individuo se moviliza por transporte colectivo o si lo realiza en transporte privado. El costo efectivo para el primer grupo de personas equivale a la tarifa del pasaje y para la obtención de éste en los diferentes municipios del área de estudio, se realiza una recopilación de información con las empresas transportadoras de la zona sobre el costo de la tarifa básica de los pasajes en la relación entre de los municipios de la sabana de occidente con la ciudad de Bogotá. Es decir, cuál es el costo de ir a Bogotá y de volver de la capital. Al respecto, conviene decir que el costo de estas tarifas surge a partir de acuerdos entre las empresas transportadoras del sector y el Ministerio de Transporte y generalmente tienen una vigencia de un año. Así, en la presente investigación se tomarán como insumo las tarifas fijadas para el año 2016.

Dentro del marco del presente estudio ha de considerarse únicamente el recorrido entre cada uno de los municipios de la Sabana y el lugar destino de los buses intermunicipales en Bogotá. El trayecto descrito se limita a este tramo puesto que, como se mencionó anteriormente, la envergadura y extensión de la ciudad de Bogotá llevaría a una variabilidad muy grande si se abarca el lugar de destino final del individuo al interior de la Capital, de la misma manera, si se abarca el lugar de destino final se presenta el obstáculo del trasbordo intermodal, ya que una vez concluido el viaje del bus intermunicipal, los usuarios tienen un abanico de posibilidades para llegar a su destino final que puede ir desde el taxi, el bus tradicional, el Sistema Integrado de Transporte Público, etc. La misma situación ocurre con las personas que realizan el transporte intermunicipal en vehículo particular, ya que una vez ingresan a Bogotá tienen la posibilidad de estacionar su vehículo y continuar su recorrido por otro modo de transporte. Así las cosas, los costos adicionales del transporte derivados de los transbordos y los desplazamientos intraurbanos en la ciudad de Bogotá, no se analizarán en el presente documento, dada la delimitación del trayecto.

Por otro lado, el transporte privado consiste en las personas que usan vehículo particular para transportarse a Bogotá. Para el cálculo de este gasto, el costo del transporte se divide en dos componentes: un costo variable dependiente del combustible y el costo de las tarifas de peaje. Para el cálculo del primer componente se propone un costo referencia que nace de la multiplicación del costo promedio mensual de un galón de gasolina en Colombia (entre los meses de enero de 2014 y diciembre de 2014) y el gasto promedio de un vehículo

(cilindraje medio) en un kilómetro de recorrido en carretera (ver la metodología de cálculo del costo referencia en el anexo 2).

Así, se realiza la multiplicación del costo referencia por la distancia de los trayectos de ida y regreso para cada uno de los municipios en estudio, para obtener una aproximación al costo variable dependiente del combustible en que incurren las personas que se transportan en vehículo particular en el sector. Así y todo cabe señalar que esta aproximación presenta la limitación de no considerar los costos variables adicionales al combustible por el uso del vehículo como son las revisiones, el cambio de partes y reparaciones, ni tampoco considera costos fijos o financieros como los impuestos, los seguros, la depreciación del vehículo en el tiempo, etc. Ahora bien, respecto al segundo componente del *gasto efectivo desembolsado* en transporte privado, es decir, la tarifa de peaje, la presente investigación considerará cuál es el gasto en peaje por medio de las dos posibles vías de acceso a Bogotá en los trayectos de ida y regreso desde cada municipio en el área de estudio. Lo anterior teniendo presente la tarifa especial para municipios de la Sabana de Bogotá.

Sentado esto, es conveniente referirse al cálculo de la distancia del recorrido de los viajes entre los municipios de la Sabana y la ciudad de Bogotá, el cual se configura como un insumo necesario para el cálculo del *costo efectivo desembolsado*. De este modo, la distancia de los recorridos en la presente investigación es la distancia en ruta sobre vías comprendida entre el parque principal de cada uno de los municipios del área de estudio y el lugar de destino final de los buses intermunicipales en Bogotá que son: para el viaje mediante la vía de la calle 13, la Avenida Américas con calle 13, y para los que se movilizan por calle 80, el Portal 80. Es de anotar que para la obtención de esta distancia se emplea el sistema de información geográfica ArcGIS fijando el trayecto entre los puntos anteriormente descritos.

Es pertinente resaltar que en el presente estudio se excluye el análisis de los viajes en el sentido residentes de Bogotá – Sabana de occidente. Esto sustentado en que el fenómeno que se quiere resaltar en la investigación, como ya se ha mencionado anteriormente, es el de la atracción que genera Bogotá como polo de aglomeración, y a su vez, este enfoque se robustece en el hecho de que en las relaciones Bogotá-Sabana el saldo de los traslados de la dirección Sabana a Bogotá es superior a los que se llevan a cabo en el sentido contrario (Alfonso 2013). Pese a lo anterior, los viajes de los residentes de Bogotá a los municipios del occidente de la zona metropolitana son frecuentes y merecen de un estudio profundo. Sin embargo, este último tipo de viajes tienen unos retos metodológicos que dificultan su

abordaje, ya que a causa de la envergadura y gran extensión de la ciudad de Bogotá, los viajes que tienen procedencia en esta ciudad pueden originarse en localidades muy diferentes, lo que impone una variabilidad considerable en los tiempos de viaje. Por otra parte, para el cálculo del *costo de oportunidad del tiempo* para las personas residentes en Bogotá, es necesario considerar el territorio de origen dentro de la misma ciudad, ya que el gasto *per cápita* varía de una localidad a otra, lo que llevaría a calcular un *costo pleno de la movilidad cotidiana* diferente para cada localidad desde las que se originan los viajes metropolitanos. Por estas razones, el estudio se limita a investigar los viajes de los residentes del occidente de la zona metropolitana de Bogotá, no sin destacar la importancia de que futuras investigaciones ahonden en las relaciones de los viajes de sentido contrario.

Una vez desarrollada la metodología mediante la cual se realiza el cálculo del *costo pleno de la movilidad cotidiana*, es importante indagar sobre los insumos con los que cuenta la presente investigación para lograr dicho cometido. En ese orden de ideas, un insumo principal es la Encuesta Multipropósito 2014 –EM2014, la cual es una investigación realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en convenio con la Secretaría Distrital de Planeación (SDP), con el fin de recopilar información estadística de Bogotá y diferentes municipios de Cundinamarca en ámbitos como: “educación, salud, empleo (caracterización y satisfacción), uso y cobertura de tecnologías de información, percepción de seguridad, uso del tiempo, movilidad urbana, participación en redes sociales y de satisfacción en la calidad de vida urbana” (DANE, 2015). Todo esto, con el fin de diagnosticar de forma oportuna los fenómenos urbanos y posibilitar la formulación de políticas territoriales pertinentes.

Metodológicamente la EM2014 consiste en una encuesta realizada a hogares particulares y población civil no institucional en Bogotá y los municipios seleccionados, que contiene preguntas sobre aspectos sociales, económicos y de entorno urbano. La muestra de la encuesta es de un total de 46.070 hogares entrevistados, que se compone de 20.518 hogares en Bogotá y 25.552 hogares en los municipios de Cundinamarca (ver el tamaño y configuración de la muestra para cada uno de los municipios del área de estudio en la tabla 1). El cálculo de dicho tamaño de muestra se realizó mediante las formulas correspondientes al Muestreo Aleatorio Simple de elementos, teniendo presente los siguientes parámetros para cada localidad en Bogotá y para cada municipio de Cundinamarca: precisión esperada medida en términos del error estándar relativo igual a 5%, un nivel de confiabilidad del 95% para la prevalencia de alrededor del 10% y un efecto de diseño de 1,5 (DANE, 2015).



Adicionalmente, la selección de la muestra se realizó por muestreo probabilístico, estratificado, y de conglomerados, y así mismo se estableció una muestra no probabilística para grupos étnicos, es decir, para personas con auto-reconocimiento de afro descendiente, indígena y Rom (gitano) (DANE, 2015).

Tabla 1. Tamaño de muestra de hogares y segmentos<sup>5</sup> de la EM2014 para los municipios del área de estudio.

Municipio	Hogares	Segmentos
Bojacá	726	66
El Rosal	869	79
Facatativá	1254	114
Funza	1210	110
Madrid	1188	108
Mosquera	1177	107
Subachoque	693	63

Fuente: Boletín de resultados de la Encuesta Multipropósito 2014 (DANE, 2015).

El hecho de que la presente investigación tenga como fuente de información la EM2014 impone ciertas limitaciones sobre las cuales es pertinente puntualizar con el fin de evidenciar el alcance de la misma. En ese sentido, es necesario resaltar las dificultades inherentes de tener como base una fuente de información secundaria. Por ejemplo, dichos insumos han sido concebidos para múltiples fines, y no específicamente los propuestos para la presente investigación, por ende éstos pueden no tener el enfoque y la profundidad deseados. Por otro lado, la EM2014 presenta unas limitaciones propias de la metodología de encuesta, tales como la dificultad de realizar el control y verificación de la información recopilada, lo que va ligado al riesgo que existe de falseo de la información tanto de parte de los encuestados como de los recopiladores de la información. Así mismo, el hecho de ser una encuesta sobre una muestra y no un censo al total de la población, implica la existencia de un margen de error que pese a las metodologías que emplea el DANE en búsqueda de reducir éste, esta condición persiste.

Finalmente, la forma en que se analizará el *costo de la movilidad cotidiana* en el occidente de la zona metropolitana de Bogotá será por medio de comparaciones entre los resultados para los municipios en cuestión y la descripción en los resultados de las variables.

<sup>5</sup> Un segmento en el marco de la Encuesta Multipropósito 2014 consiste en una unidad de muestreo que comprende cerca de 10 viviendas localizadas en una manzana o manzanas contiguas.

Este estudio se realizará por secciones, es decir que se abordará primero el componente del *costo del tiempo* con sus respectivos análisis. Seguidamente se abordará el *costo pleno de la movilidad* teniendo presente la adición del componente de *costo efectivo desembolsado* para quienes se movilizan en transporte público y para quienes se transportan en vehículo particular, en esta etapa se realiza un proceso de descripción de los resultados, un proceso de comparación entre los diferentes municipios, un ejercicio de relación entre variables que podrían influenciar el *costo pleno*, y un estudio de la participación de los componentes en la configuración del *costo pleno*. Finalmente, se desarrolla una comparación entre las dos clases de *costo pleno de la movilidad cotidiana*, es decir para transporte público y privado.

## **8. Caracterización de la unidad de análisis y del área de estudio**

### **La Unidad de análisis**

La presente investigación tiene como objeto de análisis a las personas que viajan de manera cotidiana con ocasión de trabajo o estudio. En ese sentido, con el propósito de delimitar con más especificidad la unidad de análisis es pertinente traer a colación la palabra del idioma inglés *commuters*, que se podría entender como “las personas que invierten una cantidad considerable de tiempo en los desplazamientos desde y hasta su lugar de labores” (Stutzer, 2007). La palabra *commuter* surge en los Estados Unidos y usualmente se refería a las personas que viajaban por tren desde los suburbios de las principales ciudades hasta el centro de las mismas para trabajar (Paumgarten, 2007). De ahí que la definición de esta palabra se desligue de los viajes fortuitos ejecutados por las personas, y más bien trasciende a una acción regular y cotidiana. También se puede decir que trasciende en la escala, ya que comprende una separación entre el lugar de origen y el lugar de destino considerable en cuanto a tiempo o distancia, es decir, que el lugar de destino excede los límites de influencia inmediata de la localización de la residencia.

Así, el viaje para los *commuters* se configura como un aspecto importante de la vida que demanda una cantidad de tiempo valioso. Además del gasto en tiempo, el viaje también genera un gasto económico y afectaciones psicológicas como el estrés o sociales como el agotamiento del tiempo de relacionamiento con familia o amistades. De hecho, el desplazamiento residencia- trabajo, y viceversa, es la actividad diaria que genera el nivel más bajo de influencia positiva y un nivel relativamente alto de influencia negativa en la vida

cotidiana de los *commuters* (Kahneman, 2004). Así las cosas, la presente investigación pretende centrarse en las afectaciones económicas para los *commuters*, teniendo presente el costo efectivamente desembolsado en la ejecución del transporte, y a su vez, en el gasto de tiempo que podría ser productivo.

Teniendo presente lo anterior, el presente estudio se ocupa en analizar el fenómeno de los *commuters* en el occidente de la zona metropolitana de Bogotá, delimitando como población de estudio a las personas que residen en los municipios del occidente de la zona metropolitana y trabajan o estudian en Bogotá. De acuerdo con esto, se exceptúa del presente análisis las personas que viajan de manera ocasional por motivos de recreación, salud, etc., también a quienes residen en el occidente de la zona metropolitana y laboran en otros municipios la Sabana, y a aquellos que residen en Bogotá y laboran en el área de influencia de la ciudad.

### **Delimitación del área de estudio.**

El análisis se emplaza en Bogotá y su área de influencia inmediata, enclave que se configura pertinente para la presente investigación con base en tres premisas: primero, la zona metropolitana de Bogotá no solo es la aglomeración urbana más poblada del país y una de las diez aglomeraciones urbanas más pobladas del continente americano (Naciones Unidas, 2010), sino también es la aglomeración de mayor importancia económica y política en Colombia. Segundo, éste enclave cuenta con los insumos para realizar los análisis propuestos tales como bases de datos que trascienden la escala municipal o distrital. Y el tercer punto tiene que ver con la coyuntura del territorio y la pertinencia del presente análisis en el mismo, dado que, como ya se ha mencionado anteriormente, Bogotá y su área de influencia se configuran como una aglomeración urbana donde existe una situación dramática en los tiempos de viaje residencia-lugar de trabajo y viceversa.

Teniendo presente lo anterior, la determinación del área de estudio pasa por la necesidad de definir qué espacio comprende específicamente la “zona metropolitana de Bogotá”, lo que se puede tornar problemático, ya que, a diferencia de las áreas metropolitanas que son organizaciones formalmente conformadas con arreglo a la normatividad vigente, las zonas metropolitanas son empleadas por los investigadores urbanos y regionales con arreglo a metodologías que difieren en sus criterios y, por tanto, arrojan resultados que no concuerdan. Alfonso (2000) detecta cómo, por ejemplo, ni siquiera en los operativos cruciales del DANE (IPC, Encuesta Anual Manufacturera y GEIH) hay acuerdo sobre el alcance del área

metropolitana y, en ese sentido, la presente investigación se limita a comprender como los municipios de la “zona metropolitana de Bogotá” o “área de influencia inmediata” a todos los entes territoriales que son determinados como tal en la Encuesta Multipropósito 2014, ya que, es a partir de este insumo que se realiza la aproximación del fenómeno a analizar.

Igualmente, es necesario indagar sobre el sustento conceptual en el cual se basa la regionalización del territorio empleada por la EM2014, y para ello es pertinente remitirse a los estudios sobre aglomeraciones urbanas del Departamento de Planeación Nacional, quienes basados en el concepto de *aglomeración urbana*, el cual consiste en un conjunto de ciudades o asentamientos humanos cuya estructura funcional sobrepasa los límites municipales de la ciudad principal (DNP, 2012), proponen una regionalización del territorio colombiano.

Esta regionalización comprende la relación funcional entre ciudades, la cual consiste en la provisión de mano de obra de los centros urbanos menores a un núcleo central o nodo, el cual posee la cualidad de ser atrayente, principalmente en razón de su aparato productivo, pero también por su infraestructura educativa y demás servicios, incluyendo los administrativos. En ese orden de ideas, el principal criterio de regionalización para el DNP de una *aglomeración urbana* viene a ser los desplazamientos cotidianos de los ciudadanos (también llamada *conmutación*) desde las ciudades menores hacia los núcleos principales con motivos de trabajo o estudio. Teniendo presente lo anterior, se considera como unidad de medida para la determinación de estas regiones a la *tasa de conmutación*, entendida como el porcentaje de población trabajadora del municipio que labora en otro municipio<sup>6</sup> (DNP, 2014).

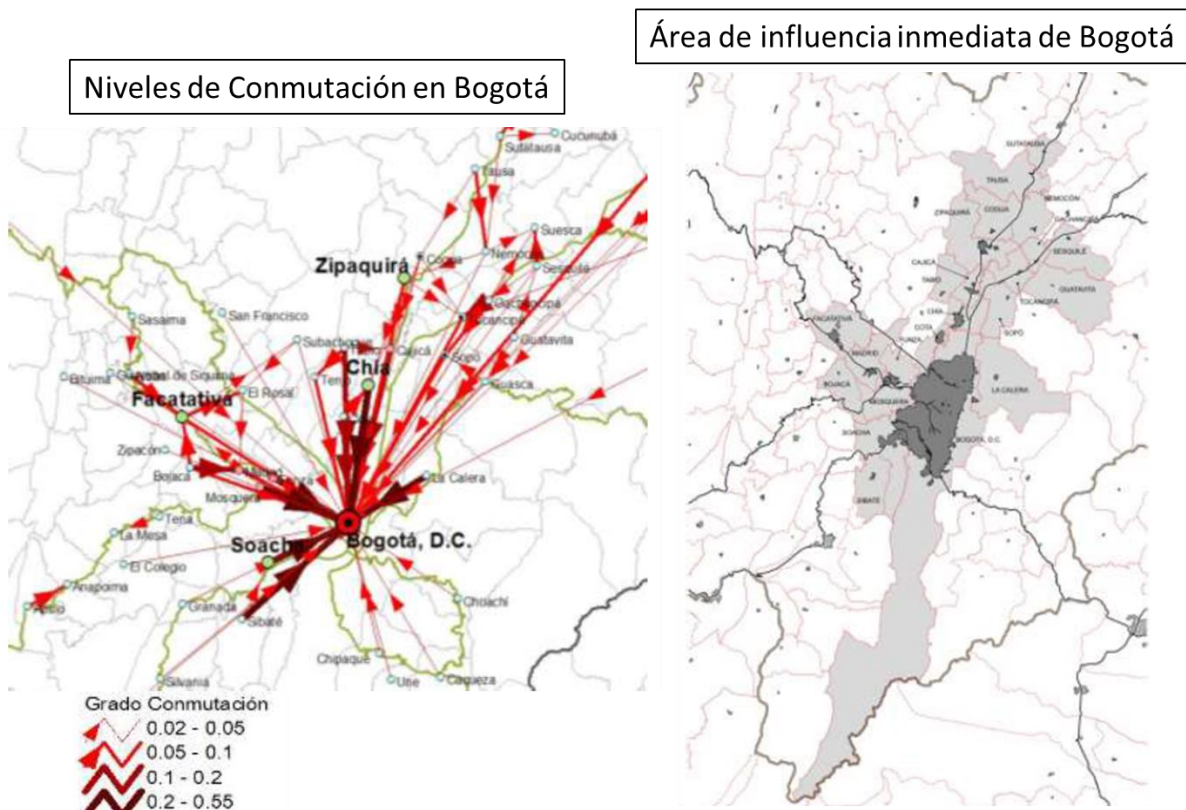
Así las cosas, la regionalización propuesta por el DNP de la Aglomeración urbana de Bogotá con base en los niveles de conmutación de la región se compone de 23 municipalidades, siendo la aglomeración urbana no solo con más municipalidades vinculadas y la más poblada del país, sino también la que cuenta con mayor crecimiento nominal y absoluto en cuanto a población, del mismo modo esta aglomeración cuenta con un radio de influencia mayor a los 30km (ver el plano 1) (DNP, 2014).

---

<sup>6</sup> Específicamente la tasa de conmutación se considera como un criterio principal para determinar si un centro urbano compone la aglomeración urbana principal, para el caso de los estudios del DNP(2014) la tasa de conmutación debe ser superior al 10% de la población trabajadora del municipio para ser considerado como tal. Sin embargo, este porcentaje varía dependiendo del investigador.

Ahora bien, en un ejercicio de acotación del área de estudio, se tiene que existe una regionalización provincial realizada por la Secretaría de Planeación de la Gobernación de Cundinamarca, mediante la cual la zona de influencia inmediata de Bogotá podría dividirse en 5 regiones que son: Guamo, Sabana Centro, Sabana Occidente, Soacha y Sumapaz, las cuales funcionarían como instrumento de delimitación.

Plano 1. Niveles de Conmutación y Área de influencia inmediata de Bogotá

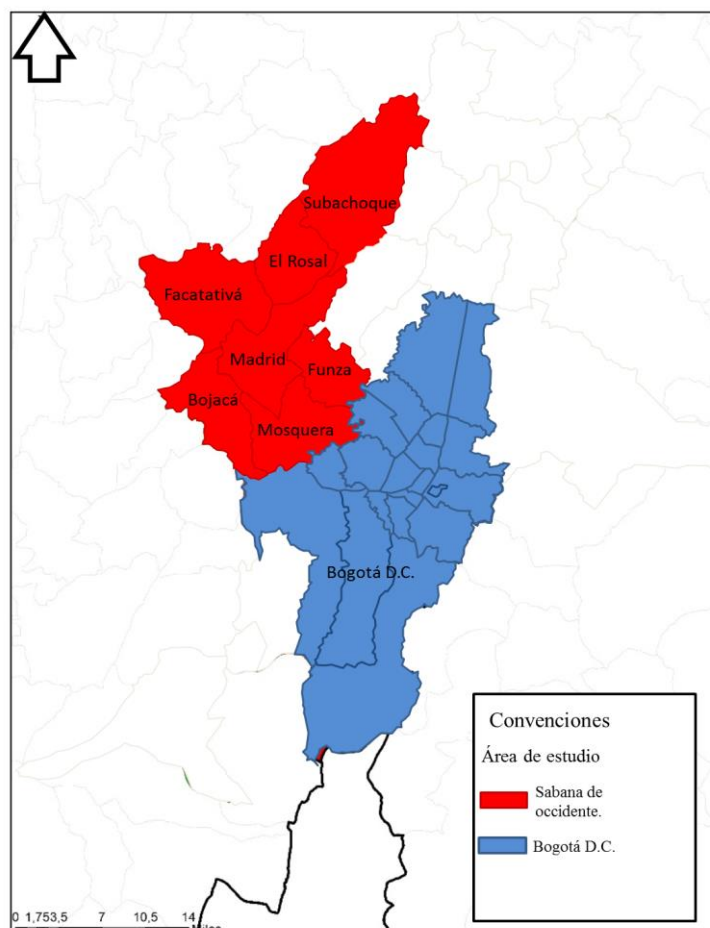


Fuente: Niveles de conmutación, Rafael Cubillos para la Misión Sistema de Ciudades. DANE, 2005.

Así, de estas provincias se selecciona la zona metropolitana de Bogotá correspondiente a la provincia de Sabana de Occidente (ver plano 2) con base en: primeramente, la importancia en lo concerniente a conectividad y proximidad, dado que este sector además de configurarse como un lindero de la Capital, también se configura como una de las principales rutas de acceso a Bogotá desde ciudades como Medellín, Cali, la costa norte, entre otros. Así mismo, la Sabana de Occidente se ha configurado como un territorio estratégico con grandes transformaciones demográficas y urbanas, presentando durante la última década tasas de crecimiento poblacional en municipios de la circunscripción que

sobrepasan la media nacional (DANE, 2005). Además, el occidente de la zona metropolitana de Bogotá se ha tornado un área de gran interés no solo para negocios inmobiliarios, como se ha mencionado anteriormente, sino también desde la perspectiva Estatal, esto se puede apreciar en la formulación de grandes proyectos de infraestructura de importancia nacional emplazados en el sector, tales como: el tren de cercanías que conectaría la ciudad de Bogotá con la población de Facatativá (El Espectador, 2016), y la terminal aérea El Dorado II que se emplazaría entre los municipios de Madrid y Facatativá (El Tiempo, 2015). Finalmente, la provincia de Sabana Occidente no ha contado con el desarrollo investigativo y académico que sí han presentado provincias de similar relevancia como Soacha y Sabana Centro. En ese sentido, ahondar sobre las dinámicas en este entorno específico se constituye como un ejercicio oportuno en aras de un conocimiento complejo sobre el sector.

Plano 2. Delimitación de la zona de estudio.



Fuente: Plano de elaboración propia.

## **Relaciones de metropolización de Bogotá con la Sabana de Occidente y la movilidad cotidiana**

### **Caracterización del territorio**

El territorio en el cual se emplaza esta investigación se puede dividir en dos sistemas de acuerdo a sus dinámicas. Estos son: la ciudad de Bogotá que funciona como un centro de aglomeración potente que agrupa actividades, servicios, economías, etc., y que se encuentra sustentada en una condición de capital y ciudad más poblada de Colombia, y el otro sistema del que se compone el área de estudio es el occidente de la zona metropolitana, el cual, de acuerdo a la regionalización provincial de Cundinamarca, está compuesta de los municipios de Bojacá, El Rosal, Facatativá, Funza, Madrid, Mosquera y Subachoque<sup>7</sup>, quienes cumplen un rol de red de ciudades o asentamientos humanos “dormitorios” (*commuter towns*), donde un gran número de personas residen pero llevan a cabo sus actividades productivas en otros lugares, en este caso particular es en la ciudad de Bogotá.

### **El rol de Bogotá como polo de aglomeración**

La importancia de Bogotá en el tema de esta investigación no puede desvincularse de la influencia que en aspectos políticos, sociales, culturales y económicos encabeza la ciudad en Colombia y la región. La condición de ser capital del país le da gran importancia internacional siendo la ciudad que genera más dinámicas de aglomeración en el país. Entendiendo dinámica de aglomeración como un rasgo diferenciador de la estructura económico espacial de una metrópoli, según la cual la confluencia en lugar y tiempo de actividades encadenadas dan lugar a la conformación de centralidades económicas susceptibles de ser jerarquizadas. Así, Bogotá es la ciudad del país que aglomera más personas, servicios, instituciones educativas de nivel superior, instituciones públicas de importancia nacional, actividades económicas, y otro buen número de características en el país, que la hacen el centro urbano más importante de Colombia, como se sustentará a continuación.

Geográficamente Bogotá se encuentra ubicada en el centro de país y tiene una conexión vial principal de nivel nacional e internacional. Diferentes vías como la autopista Sur, el corredor Sabana de Occidente y la autopista Norte conectan la ciudad con países como Venezuela y Ecuador. A su vez, es el centro urbano más poblado del país con cerca de

---

<sup>7</sup> El municipio de Zipacón se excluye de la investigación, ya que no se aborda en la Encuesta Multipropósito del 2014.

7'980.000 habitantes proyectados en el año 2016, lo que representa alrededor del 16% del total de los habitantes del país (DANE, 2005), y lo que posiciona a la ciudad como una de las cinco ciudades más pobladas de Sudamérica (Naciones Unidas, 2014). Por otra parte, en cuanto a la dinámica económica, Bogotá es el principal núcleo financiero del país, ya que para el 2015 la ciudad generó alrededor del 25% del producto interno bruto nacional, lo que suma aproximadamente el PIB de Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga juntos (DANE, 2015). Así mismo, en la ciudad se genera alrededor del 20% de los empleos formales de Colombia y además es donde se realizan más transacciones de la bolsa de valores.

Dado que Bogotá es la capital del país, también presenta una concentración de servicios especializados en salud, gobierno, servicios financieros, comerciales, educación, entre otros. Un reflejo de ello es que la capital acoge a los principales órganos de gobierno del Estado como lo son la Presidencia, el Congreso de la República, la corte suprema de justicia, el Consejo de Estado, el Consejo Superior de la Judicatura y la Corte Constitucional, además es sede de los diferentes Ministerios y del Banco de la Republica. Por otra parte, Bogotá alberga el 40% de las instituciones de educación superior de Colombia (Ministerio de Educación Nacional, 2014), y también es sede de las principales cadenas de radio, televisión y prensa del país.

En cuanto a la movilidad y el transporte, la red de buses troncales Transmilenio movió cerca de 630,8 millones de usuarios en el 2014 (Transmilenio S.A, 2015), sin contar con los usuarios adicionales que moviliza el SITP, configurándose como el sistema de transporte que más personas transporta en el país por encima del sistema Metro de Medellín que es el segundo sistema de transporte con más usuarios en el país con 234,9 millones de personas transportadas el mismo año (Metro de Medellín Ltda., 2015). Por otro lado, en cuanto al transporte aéreo, el aeropuerto El Dorado es el que más transporte de carga y de pasajeros presenta en el país, así mismo, en Sudamérica se posiciona como el segundo aeropuerto con mayor tráfico de pasajeros nacionales e internacionales después del aeropuerto de São Paulo, y en el año 2016 se encontró entre los primeros 30 aeropuertos con más tráfico de carga del mundo (ACI, 2016). Ésta gran conexión internacional se ve reflejada en que en el año 2015 fue la ciudad que recibió mayor turismo del extranjero a nivel nacional, por encima de ciudades como Cartagena y Medellín (El Espectador, 2015).



Estas características aunadas hacen de Bogotá un centro urbano de gran importancia con un rol principal en Suramérica, en el país y en el departamento de Cundinamarca. Y es a causa de ese rol protagónico que la ciudad se comporta como un polo de aglomeración que permea las dinámicas de distintos centros urbanos que se encuentran en un área de afectación inmediata, motivando al desarrollo de relaciones de distintos órdenes y principalmente a la movilización de personas que persiguen los beneficios de la gran ciudad.

### **El rol del occidente de la zona metropolitana de Bogotá como área de influencia inmediata**

El occidente de la zona metropolitana de Bogotá tiene un gran atractivo para ser investigado debido a sus propiedades físicas y funcionales. El enclave en estudio se encuentra en una posición estratégica en el contexto nacional dado que colinda con la capital de la república y es atravesado por una red vial de importancia nacional y regional que conecta a Bogotá con ciudades como Cali, Medellín y con zonas como la costa norte y el occidente del país. El sector concentra cerca de 426.784 habitantes, lo que representa más población que 9 de los 32 departamentos del país, y lo ubican como la tercera provincia con más habitantes de Cundinamarca después de Soacha y Sabana Centro (DANE, 2005).

El área de estudio se caracteriza por una vocación industrial, ya que en el territorio se localizan la Zona Franca de Occidente ubicada en el municipio de Mosquera, y los parques industriales en el municipio de Funza, donde se concentran múltiples empresas del sector industrial y de servicios, lugares en los cuales se genera alrededor de 1.200 empleos (Zona Franca de Occidente S.A.S., 2014). Por otra parte, el sector también tiene una vocación agroindustrial, debido a que en la Sabana de Bogotá se establecen diversas empresas de cultivos de flores que emplean buena parte de la mano de obra de los municipios del área de estudio. Esta vocación industrial y agroindustrial del occidente de la zona metropolitana de Bogotá, sumado a la ubicación estratégica que representa la cercanía con la capital de la república y los beneficios que esta proximidad representa, se encuentran muy ligados con las altas tasas de crecimiento poblacional que tienen lugar en los distintos municipios del sector, donde se han presentado durante los últimos años tasas de crecimiento de hasta 8,07% anual, como es el caso de Mosquera (Alcaldía de Mosquera, 2010), configurando al área de estudio como uno de los sectores con mayor crecimiento poblacional durante la última década no solo en Cundinamarca sino a nivel nacional.

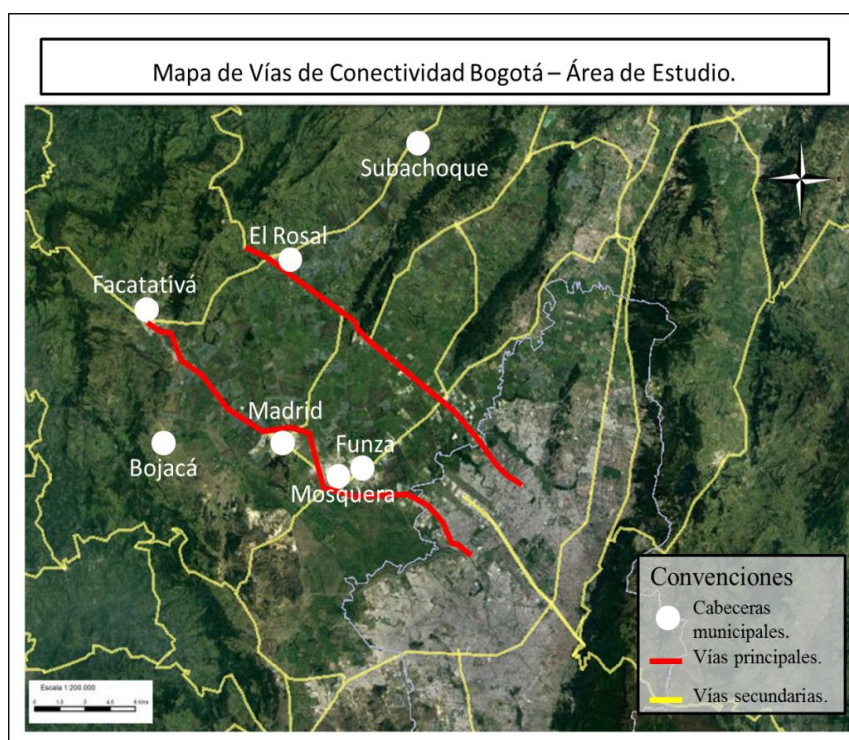
Por otra parte, este territorio se ve marcado por la condición de proximidad con Bogotá que impone una dinámica o rol específico en la relación, que es la función de ser una red de municipios “dormitorios”, donde miles de personas residen, bien sea por los costos de la vivienda más favorables o por un estilo de vida distinto al de la capital, esto es sin las externalidades negativas de una gran metrópoli, tales como: trancones, contaminación, entre otros. Pero que a causa de la aglomeración de oferta de empleo y servicios que tiene Bogotá, como se desarrolló anteriormente, obliga a los desplazamientos regulares para los habitantes de la zona de influencia inmediata. En ese sentido, el occidente de la zona metropolitana se configura como un enclave de altas transformaciones urbanas, económicas y sociales que amerita un estudio profundo de sus relaciones con la ciudad de Bogotá.

### **La movilidad en las relaciones Sabana de occidente – ciudad de Bogotá**

En la red de centros urbanos que conforman el área de estudio, diariamente miles de personas se desplazan a los lugares de destino para cumplir con sus actividades laborales o formativas, en esta área se llevan a cabo transportes cotidianos intermunicipales dentro del mismo occidente de la zona metropolitana de Bogotá, los cuales comprenden cerca del 53,6% de los desplazamientos que se realizan en el sector, es decir, aquellos viajes que se originan en un municipio de la Sabana Occidente y tienen como destino otro municipio de la misma circunscripción. No obstante, esta investigación se centra en los desplazamientos que existen entre cada uno de los centros urbanos de este territorio y la ciudad de Bogotá, los cuales configuran el 46,4% restante de los desplazamientos que tienen lugar en la zona (Alfonso, 2015).

En este último tipo de desplazamientos, esto es las relaciones occidente de zona metropolitana – ciudad de Bogotá, se movilizan alrededor de 18.724 personas cotidianamente (Alfonso, 2015), por medio de dos ejes viales principales que son el corredor de la Autopista Sabana de Occidente o Corredor de la calle 13 y el corredor de la Calle 80 (ver plano 3), ambas vías conectan la ciudad de Bogotá con el occidente del país y cuentan con una infraestructura de dos calzadas por sentido (a 2016 el corredor Calle 13 cuenta con doble calzada hasta el municipio de Madrid y la calle 80 hasta Villeta). A partir de estos dos corredores principales se conectan múltiples vías secundarias que enlazan a los centros urbanos con la vía principal y por ende con Bogotá. En el área de estudio, este es el caso de los municipios de Subachoque y Bojacá.

### Plano 3. Vías de conectividad Bogotá – área de estudio.

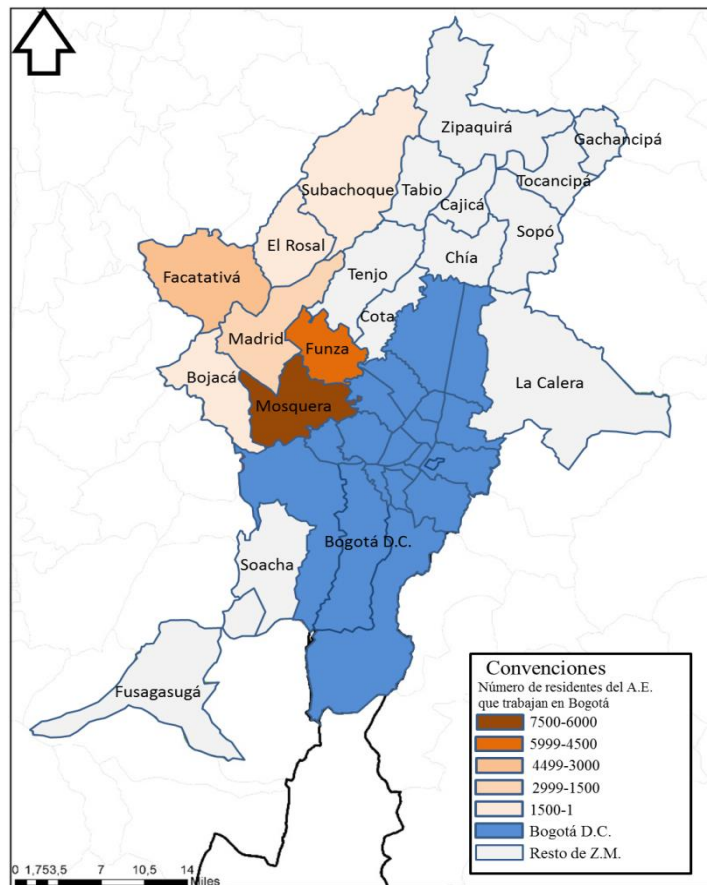


Fuente: plano de elaboración propia con base en Google Earth.

En la relación de las variables de proximidad a la capital y de personas que viajan a ella de manera cotidiana, se pudo identificar que hay una correlación media-alta, inversamente proporcional, en donde a mayor distancia de la capital menos personas se movilizan y viceversa. Este comportamiento se evidencia en el hecho de que los municipios de Mosquera y Funza son los municipios que más aportan al intercambio de personas con 7.373 y 5.433 personas respectivamente, lo que representa el 68% de las personas que viajan a Bogotá en el área de estudio (ver plano 4). Los municipios que les siguen son Facatativá, el cual es el municipio más poblado en el sector, y Madrid, con un aporte de 3.515 y 1.947 personas respectivamente. Por último se encuentran el resto de municipios que aportan menos de 500 personas en la relación de los dos sistemas territoriales<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Los cálculos de la población que se desplaza diariamente desde la Sabana a Bogotá son realizados por Alfonso (2013, p.17) con base en los datos del Censo de Población del 2005, DANE.

#### Plano 4. Movilidad cotidiana a Bogotá desde cada municipio del área de estudio.



Fuente: Mapa de elaboración propia de acuerdo a Alfonso (2013, p. 17).

Sobre la red vial anteriormente descrita se desarrolla un sistema de movilidad que se puede dividir en tres categorías que son: el transporte de carga, el transporte público de pasajeros y el transporte privado. Ahora bien, dado los propósitos de esta investigación no se aborda el sistema de transporte de carga, en cambio para el estudio de la movilidad cotidiana es pertinente el análisis del sistema de transporte público y el privado. De esta manera, el sistema de transporte público en el sector funciona a través de buses intermunicipales operados por empresas privadas donde al usuario se le cobra una tarifa en efectivo que se paga durante el viaje y varía dependiendo del destino al que se dirija. Las tarifas a los diferentes municipios del área de estudio tienen un costo desde los \$2.650 hasta los \$4.900 por trayecto. Existe otro tipo de tarifas en el área de estudio que son las correspondientes a líneas de transporte exclusivas, en las cuales no realizan paradas durante el trayecto a Bogotá y tienen un servicio más cómodo, éstas tienen un costo adicional de \$200 o \$300 dependiendo del municipio destino. No obstante, este tipo de tarifas no serán tenidas en

cuenta, en su lugar, el estudio se realizará a partir de las tarifas estándar fijadas por las empresas transportadoras para cada uno de los municipios que son las siguientes:

Tabla 2. Tarifas del transporte público por trayecto de ida y regreso para cada uno de los municipios del área de estudio.

Municipio	Tarifa por trayecto de ida y regreso	
	Por la calle 13	Por la calle 80
Bojacá	\$8.600	N.A
El Rosal	N.A	\$8.800
Facatativá	\$8.800	\$9.200
Funza	\$5.300	\$5.600
Madrid	\$6.000	\$7.800
Mosquera	\$5.300	\$5.600
Subachoque	N.A	\$9.400

Fuente: tabla de elaboración propia a partir de los datos de las empresas transportadoras Coomofu LTDA, Expreso de la Sabana S.A. y Flota Santa Fe LTDA.

Como se puede apreciar en la Tabla 2, los residentes de los municipios del área de estudio tienen la posibilidad de ingresar a la ciudad de Bogotá por dos vías de acceso: la calle 13 y la calle 80. El ingreso a la Capital por cada ruta de acceso tiene una tarifa diferente dependiente de la distancia que existe entre cada municipio y el destino final al que llegan los buses alimentadores por cada vía. De este modo, se puede apreciar que existen municipios desde los cuales solo se presta el servicio de transporte por una de las dos vías alternativas como son los casos de Bojacá, El Rosal y Subachoque. Esto se ve sustentado en que la ubicación de estos municipios favorece la entrada por solo una de las vías de acceso, mientras que la otra vía de acceso prolongaría mucho el recorrido cotidiano lo cual lo haría poco deseable. Esta situación causa una escasez de demanda que conlleva a que desde estos municipios no exista la oferta de servicio de transporte público directo por la vía de acceso alternativa.

De este modo, la tarifa del transporte público se configura como un rubro de importancia para los gastos de las personas que diariamente viajan a Bogotá, ya que por ejemplo, en todos los municipios del área de estudio, supera en el mes al monto del auxilio de transporte fijado por el gobierno para el 2016 que es de \$77.700, y en muchos de los casos esa tarifa no representa el gasto total en transporte, dado que las personas una vez realizan su

transporte intermunicipal incurren en nuevos transportes dentro de Bogotá desde las paradas de buses intermunicipales a sus puestos de trabajo o estudio.

Por otro lado, el transporte privado comprende las personas que usan vehículo particular para transportarse a Bogotá. Para el cálculo de este gasto, el costo del transporte se dividió en dos componentes: un costo variable dependiente del combustible y el costo de las tarifas de peaje. Para el cálculo del primer componente se utiliza un costo referencia que nace de la multiplicación del costo promedio mensual de un galón de gasolina en Colombia entre los meses de enero de 2014 y diciembre de 2014) y el gasto promedio de un vehículo (cilindraje medio) en un kilómetro de recorrido en carretera (ver la metodología de cálculo del costo referencia en el anexo 2). En ese orden de ideas, se realiza la multiplicación del costo referencia por la distancia de los trayectos de ida y regreso para cada uno de los municipios en estudio, para obtener una aproximación al costo variable dependiente del combustible en el que incurren las personas que se transportan en vehículo particular en el sector.

El segundo componente del gasto en transporte privado es la tarifa de peaje. En las dos vías principales de conectividad con Bogotá (calle 13 y calle 80) existen casetas de peajes por cada sentido de la vía, es decir, que se debería incurrir en un peaje de ida y en otro de regreso. Sin embargo, las casetas de peaje por sentido no se encuentran en el mismo punto de la vía, por lo cual las personas de los municipios de Mosquera, Funza y Madrid que viajan por la ruta de la calle 13 solo incurren en un peaje por viaje a Bogotá, a diferencia del resto de municipios del área de estudio que ejecutan los dos pagos. Otra especificidad a tener en cuenta en el momento de calcular el gasto en peaje es que existen convenios entre las administraciones de los municipios del área de influencia de Bogotá y las empresas concesionarias de las vías para que la tarifa del peaje sea menor para los residentes de estos lugares. Es así como a una persona residente en el área de estudio que trabaje o estudie en Bogotá solo debe pagar \$200 de peaje, que es lo correspondiente al Fondo de Seguridad Vial, en lugar de los \$6.900 (Calle 13) o los \$8.300 (Calle 80) que costaría la tarifa para cualquier otro usuario (tarifa del año 2016).

Teniendo presente lo anterior, se realiza el cálculo del *costo de rodamiento* o *costo efectivamente desembolsado* para los habitantes que usan vehículo privado en cada municipio en estudio, teniendo en consideración las distancias de las diferentes rutas de acceso a Bogotá y las tarifas de peaje a pagar (ver la tabla 3). Así, los municipios en cuestión presentan un

abánico de costos bastante variado dependiendo de la proximidad a Bogotá. A modo de ejemplo se presenta el caso de las personas residentes en Facatativá que viajan por la calle trece cuyo recorrido presenta el mayor *costo de rodamiento* para las personas que viajan en vehículo privado, superando en tan solo un 2% al costo de rodamiento en las relaciones Subachoque-Bogotá que es el costo más inmediato, pero superando en un 135% al costo para las personas de Funza que se movilizan por la calle 80 a Bogotá. Pese a lo anterior, el uso del vehículo particular se convierte de una opción viable económicamente que puede competir en lo pertinente al costo con el uso del transporte público en municipios como Funza, en donde el costo de las tarifas de transporte público supera al costo de rodamiento en vehículo particular.

Tabla 3. Costo de rodamiento para el trayecto ida y regreso en los municipios del área de estudio, 2014 (costo variable en función del combustible y tarifa especial de peaje para municipios de la Sabana).

Municipio	Calle 13			Calle 80		
	Distancia trayecto ida y regreso (km)	Costo dependiente del combustible	Costo transporte privado (con peaje)	Distancia trayecto ida y regreso (Km)	Costo dependiente del combustible	Costo transporte privado (con peaje)
Bojacá	74,6	\$12.234	\$12.634	N.A	N.A	N.A
El Rosal	N.A	N.A	N.A	47	\$7.708	\$8.108
Facatativa	76	\$12.464	\$12.864	72	\$11.808	\$12.208
Funza	33	\$5.412	\$5.612*	31	\$5.084	\$5.484
Madrid	45	\$7.380	\$7.580*	47	\$7.708	\$8.108
Mosquera	35	\$5.740	\$5.940*	36	\$5.904	\$6.304
Subachoque	N.A	N.A.	N.A.	75	\$12.300	\$12.700

\*Las personas de estos municipios solo incurren en un peaje en el viaje de ida y regreso a Bogotá.

Fuente: tabla de elaboración propia con base en cálculos sobre los datos de distancia en ArcGIS, costos de tarifa de peaje de Concesiones CCFC y el costo de combustible según el Ministerio de Minas y Energía.

De esta manera el costo efectivo en el que incurre un residente de la zona metropolitana de Bogotá se constituye como gasto importante que afecta de forma directa la economía de los hogares de la Sabana de Bogotá, con todo y eso, este componente se quedaría corto para entender el esfuerzo que hacen las personas diariamente en desplazarse a Bogotá a cumplir su labores. En ese orden de ideas, se hace necesario el cálculo de un costo de transporte integral que reconozca el tiempo en que los individuos permanecen improductivos durante la movilidad.

## 9. Cálculo y análisis del costo pleno de la movilidad cotidiana.

Para el cálculo y análisis del *costo pleno de la movilidad cotidiana* para las personas del occidente de la zona metropolitana de Bogotá el presente apartado se desarrollará de la siguiente forma: primero, se aborda el componente del *costo del tiempo* con sus respectivos análisis, esto es, descripción y comparación. Posteriormente, se aborda el *costo pleno de la movilidad* teniendo presente la adición del componente de *costo efectivo desembolsado* para quienes se movilizan en transporte público y para quienes se transportan en vehículo particular. En esta etapa se realiza un proceso de descripción de los resultados, un proceso de comparación entre los diferentes municipios, un ejercicio de relación entre variables que podrían influenciar el *costo pleno*, y un estudio de la participación de los componentes en la configuración del *costo pleno*. Finalmente, se desarrolla una comparación entre las dos clases de *costo pleno de la movilidad cotidiana*, es decir el costo pleno para el transporte público y el privado.

En ese sentido, a partir de los datos de la Encuesta Multipropósito 2014 y de Alonso y Alfonso (2015), se identifica el Gasto Total Anual medio de los hogares para los municipios en cuestión y se divide por el número de personas que componen el hogar para obtener el *gasto per cápita* de los habitantes de la zona. Ahora bien, partiendo del hecho de que los días hábiles al año en Colombia son aproximadamente 295, se puede concluir que las ganancias para el *gasto per cápita* anual se produjeron aproximadamente en esa cantidad de días. En ese orden de ideas, se divide el gasto total al año de cada integrante del hogar en 295 para hallar el valor promedio de un día para los habitantes del sector. Por otra parte, en Colombia la constante de tiempo laboral es de 8 horas diarias, es decir que en este tiempo se produjo las ganancias de un día, así, se puede dividir los gastos por día en las ocho horas para determinar las ganancias promedio de una hora productiva para las personas de cada uno de los municipios del área de estudio. En ese orden de ideas, el valor promedio por hora, anteriormente mencionado, sirve como una medida del valor del tiempo o costo de oportunidad (ver la fórmula de cálculo del costo de oportunidad del tiempo invertido en transporte en la página 21).

Así las cosas, el costo de oportunidad de una hora de tiempo para las personas de cada uno de los municipios del occidente de la zona metropolitana se configura de modo tal que en



promedio a los habitantes de estos municipios les cuesta cerca de \$668, y los valores específicos para cada centro urbano de la zona oscilan entre los \$758 y los \$515. En general, los gastos promedios en el área de estudio son parejos (ver la tabla 4), ya que el 71% de los municipios se encuentran dentro de la desviación típica del promedio de gastos por hogar, y por ende, del costo de oportunidad de una hora. Los casos específicos que se encuentran por fuera de esta paridad son Mosquera, que posee los hogares más pudientes del sector, y Bojacá, cuyos habitantes se posicionan por debajo del promedio del sector en lo pertinente al gasto *per cápita*. De este modo, para los habitantes de Mosquera el costo de oportunidad de una hora de tiempo es apenas un 1,4% más alto que para los habitantes del segundo municipio en envergadura de gasto *per cápita* que es Subachoque, pero presenta una brecha considerable con el municipio de Bojacá a quien supera por un 47,2%.

Tabla 4. Gasto total anual, personas por hogar, gasto per cápita y costo de oportunidad de una hora para los municipios del área de estudio.

Municipio	Gasto total anual (millones de pesos de 2014)	Tamaño de unidad de gasto (hogar)	Gasto <i>per cápita</i> (millones de pesos de 2014)	Costo de oportunidad de una hora
Bojacá	3,9	3,21	1,21	\$515
El Rosal	4,73	3,16	1,50	\$634
Facatativá	5,66	3,45	1,64	\$695
Funza	5,44	3,49	1,56	\$660
Madrid	5,34	3,39	1,58	\$667
Mosquera	6,37	3,56	1,79	\$758
Subachoque	5,47	3,1	1,76	\$748

Fuente: tabla de elaboración propia con base en Alonso y Alfonso (2015), y en la Encuesta Multipropósito 2014.

Partiendo de la relación entre el tiempo promedio que invierten los habitantes de cada uno de los municipios del área de estudio y el costo de oportunidad de una hora para los mismos, se pudo calcular cual es el costo de oportunidad del tiempo invertido en el transporte diario para los *commuters*. Así, los habitantes de los municipios cuyos tiempos de recorrido eran más prolongados, como son los casos de los residentes de Facatativá y de Subachoque, presentaron los costos del tiempo invertido en transporte más altos del área de estudio, ya que a éstos les cuesta \$1.960 y \$2.041 al día respectivamente (ver tabla 5). Estos costos presentan una gran brecha con los del resto de municipios del área de estudio, especialmente el municipio de Subachoque que aventaja en lo concerniente a costo de oportunidad a otros

municipios del área de estudio en más de un 50%, como es el caso de la comparación con Bojacá y Funza.

Tabla 5. Tiempo de viaje y costo de oportunidad del tiempo en transporte para los municipios del área de estudio.

Municipio	Tiempo de viaje promedio en el trayecto de ida y regreso (minutos)	Costo de oportunidad del tiempo en transporte
Bojacá	152	\$1.304
El Rosal	152	\$1.607
Facatativá	169,2	\$1.960
Funza	111,4	\$1.226
Madrid	125	\$1.391
Mosquera	108,6	\$1.372
Subachoque	163,8	\$2.041

Fuente: tabla de elaboración propia con base en: Alonso y Alfonso (2015), y la Encuesta Multipropósito 2014.

Sin embargo, pese a la relación proporcional que se halla entre el tiempo y el costo de oportunidad, donde entre más prolongado es el trayecto, mayor es el costo, y entre menos prolongado, menor costo, este patrón no se replica en todos los casos; en el caso de los habitantes del municipio de Mosquera, para quienes el tiempo de recorrido es el menos prolongado del área de estudio, el costo de oportunidad del tiempo es de \$1.372 al día, lo que viene a ser mayor al de los residentes de otros municipios que invierten más tiempo en su recorrido como los residentes de Bojacá y Funza. Por otra parte, el municipio de Bojacá tiene un comportamiento contrario al anteriormente descrito, ya que pese a presentar el segundo trayecto más largo en distancia del área en cuestión, para sus habitantes, el costo de oportunidad del tiempo de viaje a Bogotá tiene el segundo valor más bajo.

Así las cosas, es pertinente mencionar que el costo de oportunidad se configura como un elemento central que debe ser tenido en cuenta a causa de los prolongados tiempos de viajes diarios, que al año representan una valiosa cantidad de tiempo en el cual las personas dejan de ser productivas. Uno de los casos más problemáticos en el área de estudio es el del municipio de Facatativá, dado que es el municipio que presenta el promedio de tiempo de viaje más prolongado, el cual equivale a 169,2 minutos diarios en los trayectos de ida y regreso. Tal es la problemática que si una persona residente de dicho municipio viajara a la capital todos los días hábiles del año, el tiempo gastado en transporte sería casi de 35 días al año y en términos monetarios equivaldría a \$578.304 que se dejarían de percibir. También es

interesante revisar el caso de Subachoque donde esa equivalencia anual sería igual a \$602.141 (ver tabla 6). Sin duda, estas magnitudes no solo afectan la calidad de vida de las personas que padecen actualmente la problemática sino que también podrían influenciar las decisiones de localización de los posibles futuros pobladores.

Tabla 6. Equivalencia anual del tiempo invertido en transporte y el costo de oportunidad del mismo, para los residentes de los municipios en estudio.

Municipio	Equivalencia a días al año invertidos en el transporte diario a Bogotá (viajando los días hábiles del año).	Equivalencia al año del costo de oportunidad del tiempo invertido en el transporte diario a Bogotá (viajando los días hábiles del año).
Bojacá	31	\$ 384.735
El Rosal	31	\$ 473.998
Facatativá	35	\$ 578.304
Funza	23	\$ 361.757
Madrid	26	\$ 410.214
Mosquera	22	\$ 404.835
Subachoque	34	\$ 602.141

Fuente: tabla de elaboración propia con base en: Alonso y Alfonso (2015), y la Encuesta Multipropósito 2014.

Ahora bien, después del cálculo del *costo de oportunidad del tiempo* es necesaria la adición del componente del *costo efectivo desembolsado* en el que incurren los habitantes en el momento del transporte, en aras de determinar el *costo pleno* de la movilidad cotidiana. De esta manera, para las personas que se movilizan en transporte público esto viene a ser la suma del costo de *oportunidad del tiempo* y el costo de los pasajes. Así, el costo de la movilidad cotidiana para los municipios del occidente de la zona metropolitana de Bogotá, que se muestran en la tabla 5, comprende valores desde los \$6.526 hasta los \$11.441, y en general, el costo pleno del transporte público es mayor para las personas que se movilizan por el corredor de la calle 80, de hecho, a partir de la comparación de las personas que pueden elegir entre los dos corredores, se encontró que el promedio de los viajes por el corredor de la calle 80 es \$700 más costoso que el promedio para los mismos municipios por la calle 13.

Tabla 7. Costo pleno de la movilidad cotidiana para el transporte público en el área de estudio diferenciado en las rutas de acceso a Bogotá.

Municipio	Por la calle 13			Por la calle 80		
	Tarifa (ida y regreso)	Costo de oportunidad del tiempo	Costo pleno T. público	Tarifa (ida y regreso)	Costo de oportunidad del tiempo	Costo pleno T. público
Bojacá	\$8.600	\$1.304	\$9.904	N.A.	N.A.	N.A.
El Rosal	N.A.	N.A.	N.A.	\$8.800	\$1.607	\$10.407
Facatativá	\$8.800	\$1.960	\$10.760	\$9.200	\$1.960	\$11.160
Funza	\$5.300	\$1.226	\$6.526	\$5.600	\$1.226	\$6.826
Madrid	\$6.000	\$1.391	\$7.391	\$7.800	\$1.391	\$9.191
Mosquera	\$5.300	\$1.372	\$6.672	\$5.600	\$1.372	\$6.972
Subachoque	N.A.	N.A.	N.A.	\$9.400	\$2.041	\$11.441

Fuente: tabla de elaboración propia con base en cálculos sobre la Encuesta Multipropósito 2014 y datos tarifarios de las empresas transportadoras de la zona: Expreso de la Sabana S.A. y Flota Santa Fe LTDA.

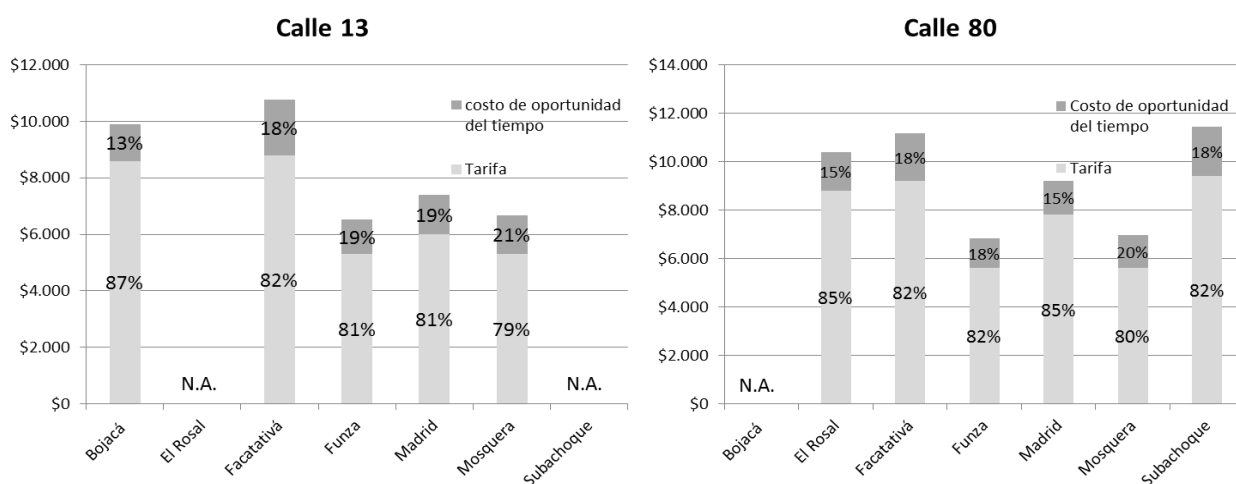
En la escala particular, Funza se posiciona como el municipio donde a las personas les cuesta menos movilizarse de manera cotidiana en transporte público, con un costo pleno diario de \$6.526 para quienes se movilizan por la calle 13 y \$6.826 para los que lo hacen por la calle 80. Este comportamiento es justificado en el hecho de que es el municipio más cercano a la ciudad de Bogotá en la zona y el promedio de gasto *per cápita* en el municipio se encuentra en la media del territorio, a diferencia de Mosquera que si bien se encuentra relativamente a la misma proximidad con Bogotá y en las rutas de acceso a Bogotá por la calle 13 y la 80, las tarifa en ambos municipios son las mismas, el costo pleno de la movilidad para los residentes de Mosquera es superior en un 2%, ya que presenta un promedio de gastos por hogar más alto, y por ende, un costo de oportunidad del tiempo mayor. No obstante, pese a que los *commuters* residentes en Funza son a los que el costo pleno de la movilidad en transporte público les representa menos lastre en toda el área de estudio, este gasto anualizado se tornaría superior a la estimación del gasto *per cápita* promedio para el mismo municipio. Todo esto en últimas evidencia la problemática que representa los elevados costos del transporte público puestos en contraste con poblaciones, las cuales por sus coyunturas económicas perciben este rubro como medular.

Por otra parte, Subachoque es el municipio donde las personas incurren en el mayor costo pleno de la movilidad, cerca de \$11.441 gastan los habitantes de este municipio

diariamente en el transporte a Bogotá. Este costo se ve sustentado en que Subachoque presenta el trayecto más prolongado del área de estudio y la tarifa más costosa. Así, el costo de la movilidad para este municipio resulta bastante valioso, ya que al año éste representaría un gasto que supera la estimación del gasto *per cápita* promedio para el municipio y casi el 62% del promedio de gasto total anual (GTA) por hogar del mismo municipio (año 2014), hecho que por otra parte se puede ver reflejado en la cantidad de personas del municipio que viajan diariamente a Bogotá, ya que el porcentaje de personas que se transportan cotidianamente a Bogotá con respecto a la población total del municipio es el segundo más bajo del área de estudio con 0,98% del total de residentes, después del 0,49% de El Rosal.

Respecto a los componentes del *costo pleno* de la movilidad para el transporte público, se resalta que la tarifa del transporte se configura como el elemento predominante. Éste tiene una participación promedio de un 82% en el *costo pleno* del transporte público para las personas que utilizan la ruta de la calle 13 y un 83% para las personas que lo hacen por la calle 80 (ver gráfico 3). Concretamente, el municipio cuyos habitantes se ven más influenciados por el componente de la *tarifa del transporte* público es Bojacá, ya que tiene una participación en el costo pleno de un 87%, la cual se configura como la participación más alta en todos los casos.

Gráfico 3. Componentes del costo pleno del transporte público en los municipios del área de estudio por ruta de acceso a Bogotá.



Fuente: Gráfico de elaboración propia con base en cálculos sobre la Encuesta Multipropósito 2014 y datos tarifarios de las empresas transportadoras de la zona.

Por otro lado, el componente del costo de oportunidad del tiempo desempeña un rol determinante en la formación del *costo pleno de la movilidad* para el transporte público, lo que sorprende ya que es un costo que se desliga de las concepciones tradicionales del costo de la movilidad. Este rubro tiene tal importancia que participa entre el 13% y el 21% del *costo pleno* para quienes se mueven en transporte público. Las personas que se ven más influenciadas por este componente son los habitantes de Mosquera, donde el costo de oportunidad del tiempo invertido en la movilización es de \$1.372 al día, lo que equivale al 21% del *costo pleno*, suma que si se analizara en su proporción anual, el costo de permanecer diariamente inactivo en el viaje desde Mosquera a Bogotá y regreso sería equivalente a \$404,834. Teniendo presente lo anterior se puede concluir que los trancones, las demoras en las paradas, y en últimas, todos los tipos de ineficiencias del sistema de transporte público presentes en la actualidad, adquieren grandes implicaciones en el costo pleno de la movilidad, en la economía personal y en la calidad de vida para los residentes del occidente de la zona metropolitana de Bogotá.

Para las personas que se movilizan en transporte privado, el *costo pleno* se constituye como la adición del costo de *oportunidad del tiempo* y el *costo de rodamiento* del trayecto de ida y regreso a Bogotá (peajes y costo variable en función del combustible). Así, el costo pleno para las personas que se movilizan en transporte privado abarca costos que van desde los \$6.710 hasta los \$14.741, de manera que los resultados del *costo pleno* para este grupo de personas son más dispares que en el caso del *costo pleno* para quienes se transportan en servicio público, ya que, si bien los municipios con mayor y menor costo siguen siendo los mismos, es decir, Subachoque y Funza respectivamente, la brecha entre estos dos es mucho más amplia, puesto que el costo pleno del transporte privado para las personas de Subachoque es un 120% mayor al de los residente de Funza, mientras que en el transporte público esta brecha es de un 75% (ver tabla 8).

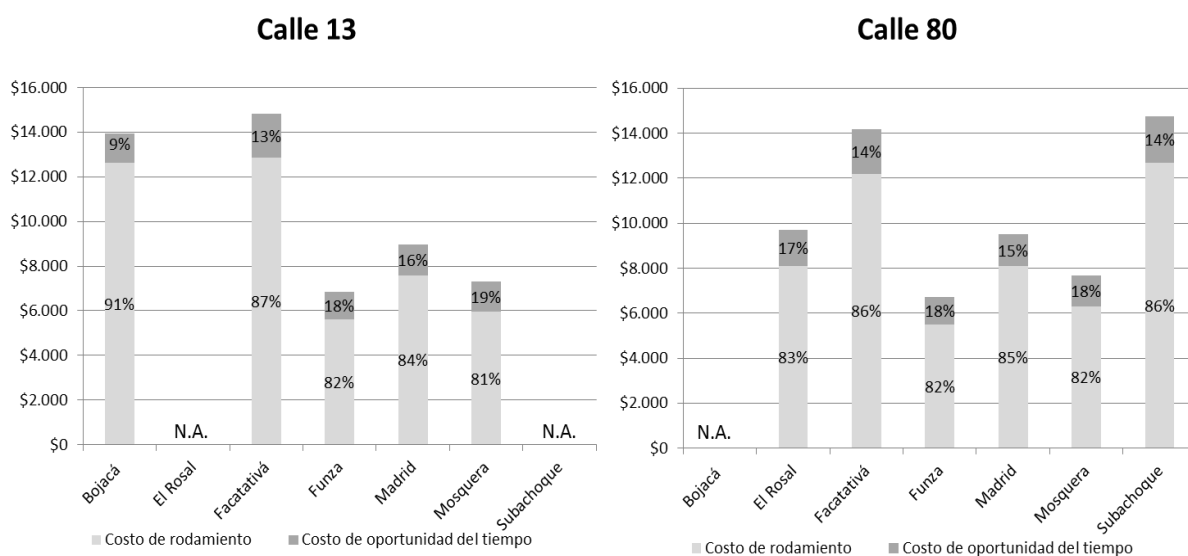
Tabla 8. Costo pleno de la movilidad cotidiana para el transporte privado en el área de estudio diferenciado en las rutas de acceso a Bogotá.

Municipio	Por la calle 13			Por la calle 80		
	Costo transporte privado (con peaje)	Costo de oportunidad del tiempo	Costo pleno T. privado	Costo transporte privado (con peaje)	Costo de oportunidad del tiempo	Costo pleno T. privado
Bojacá	\$12.634	\$1.304	\$13.939	N.A	N.A.	N.A.
El Rosal	N.A	N.A.	N.A.	\$8.108	\$1.607	\$9.715
Facatativá	\$12.864	\$1.960	\$14.824	\$12.208	\$1.960	\$14.168
Funza	\$5.612	\$1.226	\$6.838	\$5.484	\$1.226	\$6.710
Madrid	\$7.580	\$1.391	\$8.971	\$8.108	\$1.391	\$9.499
Mosquera	\$5.940	\$1.372	\$7.312	\$6.304	\$1.372	\$7.676
Subachoque	N.A.	N.A.	N.A.	\$12.700	\$2.041	\$14.741

Fuente: tabla de elaboración propia con base en: cálculos sobre los datos de costos de tarifa de peaje de Concesiones CCFC, el costo de combustible según el Ministerio de Minas y Energía (2014) y Encuesta Multipropósito 2014.

Respecto a los componentes del *costo pleno* de la movilidad, se resalta que al igual que en el transporte público el costo efectivo desembolsado, en este caso costo de rodamiento, se configura como el elemento predominante. Éste tiene una participación promedio de un 85% en el *costo pleno* del transporte público para las personas que utilizan la ruta de la calle 13 y un 84% para quienes lo hacen por la calle 80 (ver gráfico 4). Concretamente, el municipio cuyos habitantes se ven más influenciados por el componente de la *tarifa del transporte* público, al igual que en el transporte público es Bojacá, ya que tiene una participación en el costo pleno de un 87%, la cual se configura como la participación más alta en todos los casos.

Gráfico 4. Componentes del costo pleno del transporte privado en los municipios del área de estudio por ruta de acceso a Bogotá.



Fuente: Gráfico de elaboración propia con base en cálculos sobre los datos de costos de tarifa de peaje de Concesiones CCFC, el costo de combustible según el Ministerio de Minas y Energía (2014) y Encuesta Multipropósito 2014.

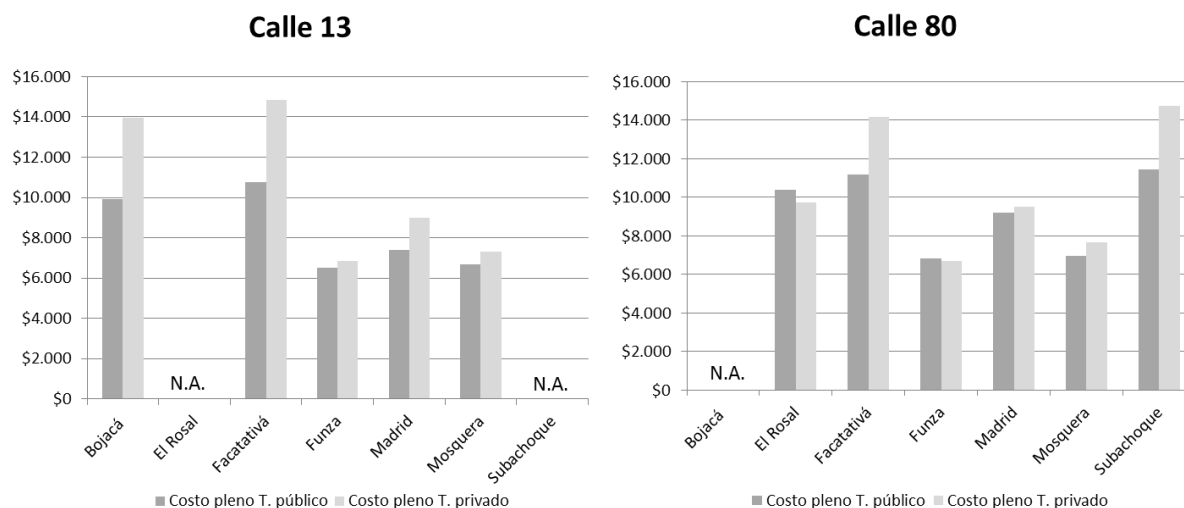
En general, el *costo pleno* para quienes se movilizan en transporte privado es superior al costo para quienes lo hacen en transporte colectivo, los casos específicos que acentúan esta condición son Facatativá donde el *costo pleno* del transporte privado por la ruta de la calle 13 es el costo pleno más alto presente en la zona, sobrepasando en un 38% al costo del mismo trayecto recorrido en servicio público. Para los habitantes de este municipio la condición de influencia del costo pleno en la economía personal es dramática, ya que alguien de este municipio se movilizara en transporte privado, al año el costo pleno equivaldría a un 180% más que la estimación de la ganancia *per cápita* para el municipio y se constituiría como un gasto equivalente al 77% de la estimación del gasto total anual.

Esta misma condición la comparte el municipio de Bojacá donde el costo pleno de la movilidad cotidiana para quienes se transportan en vehículo particular es un 41% mayor a quienes se transportan en transporte colectivo, presentando la variación más marcada entre los casos en estudio (ver gráfico 5). Precisamente, esta situación produce que, para los residentes de los municipios en cuestión, el transporte en vehículo particular sea más una elección de preferencias personales o por comodidad, ya que el *costo pleno* viene a ser menor en transporte público. Concretamente, esta es la situación de todos los municipios en el área



de estudio excepto en los casos de El Rosal y Funza, municipios donde, en contraste, a los *commuters* les costaría menos movilizarse en vehículo particular.

Gráfico 5. Comparativo entre el costo pleno en transporte público y transporte privado en los municipios del área de estudio por ruta de acceso a Bogotá.



Fuente: Gráfico de elaboración propia con base en: cálculos sobre los datos de costos de tarifa de peaje de Concesiones CCFC, el costo de combustible según el Ministerio de Minas y Energía (2014), empresas transportadoras de la zona y la Encuesta Multipropósito 2014.

Finalmente y a modo de conclusión, es pertinente referirse a la hipótesis inicial de la tesis en la cual se esperaba que el *costo pleno* de la movilidad cotidiana fuera “mayor para el municipio más distante de Bogotá en el área de estudio, y éste se reduciría para los residentes de cada municipio en razón de la proximidad con la capital”. A este respecto es necesario mencionar que si bien se encontró que la distancia tiene un rol determinante, ya que por ejemplo es un factor específico de la conformación del costo de rodamiento para el privado, la proximidad con la capital no es una condición indispensable para la determinación del *costo pleno*. Como se desarrolló anteriormente, existen casos como los de Facatativá, que a causa del tiempo de viaje, Bojacá, que a causa del bajo gasto per cápita de sus habitantes, o Mosquera, que a causa de la envergadura económica de sus habitantes, se desligan de ese orden dependiente únicamente de la distancia.

## REFLEXIONES FINALES

A lo largo del documento se pudo resaltar la importancia y la magnitud del costo pleno de la movilidad cotidiana para los habitantes del sector, este costo, por ejemplo, sobrepasa el subsidio de transporte contemplado por la nación en todos los municipios del área de estudio. Tal es la magnitud de este costo en la economía de los residentes del área de estudio, que en el caso de los *commuters* de algunos municipios, este costo puede representar al año el 31% de la estimación del GTA para los hogares en los municipios con el impacto más conservador como es el caso de los *commuters* que viajan en transporte público por la calle 13 desde el municipio de Mosquera. Sin embargo, en algunos casos el *costo pleno* puede llegar a superar en un 180% la estimación de la ganancia *per cápita* como es la situación de los facatativeños que viajan en vehículo particular por la calle 13, lo que también equivale al 77% de la estimación del GTA del hogar para el mismo municipio. Todo esto evidencia la problemática que representa los elevados costos del transporte puestos en contraste con poblaciones, que por sus coyunturas económicas, perciben este rubro como medular.

En este *costo pleno*, el costo de oportunidad del tiempo invertido en transporte se configura como un elemento central a causa de los prolongados tiempos de viaje que caracterizan los recorridos en el área de estudio, los cuales al año representan una valiosa cantidad de tiempo en la cual las personas dejan de ser productivas. Uno de los casos más problemáticos en este aspecto es el del municipio de Facatativá, dado que es el municipio que presenta el promedio de tiempo de viaje más largo: cerca de 169,2 minutos en los trayectos de ida y regreso. Tal es el impacto de esta situación que si una persona residente de esta ciudad viajara a la capital todos los días hábiles del año, el tiempo gastado en transporte sería casi de 35 días al año y en términos monetarios equivaldría a \$578.304 que se dejarían de percibir. También es interesante resaltar el caso de Subachoque donde esa equivalencia anual sería igual a \$602.141.

Sin duda, estas magnitudes no solo afectan la calidad de vida de las personas que padecen actualmente la problemática, sino que podrían influenciar las decisiones de localización de los posibles futuros pobladores. Así, teniendo presente lo anterior, se puede concluir que los trancones, las demoras en las paradas, y en últimas, todos los tipos de ineficiencias del sistema de transporte público y privado presentes en la actualidad, adquieren

grandes implicaciones en el *costo pleno* de la movilidad, en la economía personal y en la calidad de vida para los residentes del occidente de la zona metropolitana de Bogotá.

En ese orden de ideas, es pertinente mencionar que durante las últimas décadas la movilidad en las relaciones de la Sabana Occidente y Bogotá han sido configuradas por el vehículo particular por un lado, y por el transporte público por medio de buses colectivos operados por empresas privadas por el otro. Ambos actores compartiendo una infraestructura vial de limitada capacidad con el transporte de carga y el transporte de pasajeros esporádicos que vienen de otras partes del país, sin mayor coordinación o regularización. De acuerdo a lo anterior, surge la necesidad de un avance hacia un sistema de transporte que priorice el tiempo de los *commuters*, y transforme los perjuicios que en la actualidad padecen los ciudadanos. También es importante poner en consideración regresar al escenario modos de transporte como el transporte de pasajeros por vía férrea, que durante décadas constituyó la manera en que los habitantes del sector llegaban a Bogotá, esto justificado en que entre los centros poblados del área de estudio se encuentran intersticios en donde no es posible recoger pasajeros por el transporte colectivo, característica propia de los ámbitos en donde se sugiere la implementación de los trenes de cercanías.

Por último solo cabe resaltar que la relación de la movilidad cotidiana y la economía personal adquiere gran relevancia para la gestión urbana, ya que indagar sobre el *costo pleno* de la movilidad para las personas que residen en el occidente de la zona metropolitana de Bogotá comprende un ejercicio pertinente para proporcionar una perspectiva distinta para los tomadores de decisiones del sector respecto a la importancia de la movilidad cotidiana y su influencia sobre la vida de los ciudadanos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Alfonso, Ó. (2015). Segmentación del espacio residencial y colapso de la movilidad cotidiana en la zona metropolitana de Bogotá. En A. Sehtman y E. Zenteno (Comps.), *Continuidades rupturas y emergencias: las desigualdades urbanas en América Latina* (págs. 115-136). México D.F: Ed. UNAM

Alonso, W. (1964). *Location and land use*. Cambridge: Harvard University Press.

Aydalot, Ph. (1985). *Économie régionale et urbaine*. Paris: Économica.

Boulding, K. E. (1963). *Análisis económico*. Madrid: Ed. Alianza

Dorfman, R., Samuelson, P. A., y Solow, R. M. (1964). *Programación lineal y análisis económico*. Madrid: Ed. Aguilar.

Scitovsky, T. (1967). *Bienestar y Competencia*. Buenos Aires: Amorrortu.

Serrano, E.. (2016). *¿Por qué fracasa Colombia? Delirios de una nación que se desconoce a sí misma*. Bogotá: Editorial Planeta Colombiana S.A..

Smith, A. (1776). *The Wealth of Nations, Book I*. Londres: Methuen & Co.

Von Thünen, J. H. (1966). *Von Thünen's Isolated state: an English edition of: "Der Isolierte staat"*. Nueva York: Pergamon Press.

Weber, A. (1929). *Theory of the Location of Industries*. Chicago: University of Chicago Press.

Wingo, L. (1972). *Transporte y suelo urbano*. Barcelona: Oiros Tau.

### **Artículos en publicaciones periódicas**

Alfonso, Ó. (2013). El sistema entrópico de movilidad cotidiana en la zona metropolitana de Bogotá. *Territorios*, 28, 165-188.

Alfonso, Ó., y Alonso, C. (2015). *Análisis de la convergencia regional desde el espacio geográfico y el gasto de los hogares*. Una medición para Bogotá y su zona metropolitana. Secretaría Distrital de Planeación. Integración Regional: Colección 22. Bogotá.

Arias de Greiff, Jorge. (1989) “Un momento estelar de la ingeniería mecánica en Colombia”. *Boletín Cultural y Bibliográfico*. Banco de la República. No. 21, Bogotá.

Kahneman, Daniel; Krueger, Alan B.; Schkade, David A.; Schwarz, Norbert; Stone, Arthur A. (2004) *A Survey Method for Characterizing Daily Life Experience: The Day Reconstruction Method*. *Science* 306 (5702) pp. 1776–1780.

Martinez, Ó. (2015). El proceso de urbanización en los municipios de la Sabana de Bogotá. *Ánfora*, 22 (38), 85-111.

Stutzer, Alois. (2007). *Commuting and Life Satisfaction in Germany*. Informationen zur Raumentwicklung. Germany.

Stutzer, Alois; Frey, Bruno. (2004). *Stress That Doesn't Pay: The Commuting Paradox*. Discussion Paper Series. Discussion Paper No.1278. Germany.

### **Otros documentos**

Airport Council International (2016). *International Freight Traffic- April. Freight Summary*. Washington D. C.

Alcaldía de Mosquera (2010). *Documento Base para la Implementación del Plan de Atención Integral para la Primera Infancia del Municipio de Mosquera*. Mosquera. Recuperado de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/familia/1597/articles-305952\\_mosquera.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/familia/1597/articles-305952_mosquera.pdf)

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2000). *Bogotá y Cundinamarca: expansión urbana y sostenibilidad*. (ISBN: 9589679269; 9789589679265). Bogotá.

DANE (2015). *Boletín de resultados de la Encuesta Multipropósito 2014*. Bogotá Ciudad de Estadísticas. Bogotá D.C.

DANE (2005). *Estimación y proyección de población nacional, departamental y municipal total 1985-2020*. Recuperado de: <http://www.dane.gov.co/>

Franklin, B. (1746). *Reflections on courtship and marriage: In two letters to a friend*.

Gómez, M. (2007). *J.M. Keynes, el profeta olvidado*. Edición electrónica gratuita.  
Disponible en: [www.eumed.net/libros/2007c/320/](http://www.eumed.net/libros/2007c/320/)

Ministerio de educación Nacional (2014). *Educación Superior 2014: Síntesis* Departamento de Bogotá. Bogotá.

Naciones Unidas (2014). *Perspectivas de Urbanización Mundial*. Departamento de asuntos económicos y sociales. Disponible en: <https://esa.un.org/unpd/wup/DataQuery>

Paumgarten, Nick. (2007). *There and Back Again: The Soul of the Commuter*. Annals of Transport. New York.

Salazar, N. S. (2012). *¿Qué tan desalineados están los precios de la vivienda en Colombia?*  
Bogotá: Fedesarrollo. Disponible en:  
<http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/11445/220/1/Que-tan-desalineados-est%C3%A1n-los-precios-de-la-vivienda-en-Colombia-INFF-201110028.pdf>

Transmilenio S.A. (2015). *Informe de Empalme 2015*. Sector de Movilidad. Circular 0004 de 2015. Bogotá.

VIII Seminario ACIUR. [notas del seminario](2009). Profundización de las relaciones de metropolización de Bogotá con la Sabana. Ponencia de Óscar Alfonso. Instituto de Estudios Urbanos. Universidad Nacional de Colombia.

Zona Franca de Occidente S.A.S. (2014). Informe de Avances Abril 2013 – Abril2014.

Recuperado de:

[https://www.unglobalcompact.org/system/attachments/cop\\_2014/98831/original/INF\\_ORME\\_AVANCES\\_PACTO\\_GLOBAL\\_2014.pdf?140632847](https://www.unglobalcompact.org/system/attachments/cop_2014/98831/original/INF_ORME_AVANCES_PACTO_GLOBAL_2014.pdf?140632847)



## ANEXOS

Anexo 1. Metodología para el cálculo del Gasto Total Anual –GTA– con la Encuesta Multipropósito 2014.

La siguiente metodología es tomada del estudio de Alonso y Alfonso (2015). El Gasto total anual –GTA– es el resultado de sumar cada uno de los rubros medidos en la EAM2014 en cada módulo.

$$\text{GTA} = \text{GVI} + \text{GSP} + \text{GSS} + \text{GAM} + \text{GED} + \text{GUT} + \\ + \text{GAT} + \text{GAB} + \text{GSA} + \text{GMA} + \text{GTA} + \text{GAA}$$

Donde GVI es el gasto anual en vivienda; GSP es el gasto anual en servicios públicos; GSS es el gasto anual en salud; GAM es el gasto anual en atención de menores de 5 años; GED es el gasto anual en educación de mayores de 4 años; GUT es el gasto anual en uso de tecnologías; GAT es el autoconsumo; GAB es el gasto anual en alimentos y bebidas no alcohólicas. Otros gastos periódicos son: GSA que son los gastos de frecuencia semanal anualizados; GMA que son los gastos de frecuencia mensual anualizados; GTA que son los gastos de frecuencia trimestral anualizados y GAT que son los gastos de frecuencia anual.

Anexo 2. Metodología para el cálculo del coste referencia del transporte privado por kilómetro recorrido en función del combustible.

Se tomó, por un lado, los kilómetros promedios recorridos en ruta por galón de gasolina en un vehículo de cilindraje entre 1.300 c.c y 1.800c.c (que comprende el cilindraje de los vehículos más vendidos durante los últimos 4 años) que equivalía aproximadamente a 50 km/gal<sup>9</sup>. Por otra parte, se calculó el costo promedio mensual de la gasolina durante el periodo comprendido entre enero de 2014 y diciembre de 2014<sup>10</sup>, obteniendo como resultado un costo promedio de \$8.181. A partir de esto se hace una equivalencia de modo que si 50km recorridos equivalen a \$8.181, un km de recorrido equivale a \$164. Así las cosas, el costo variable en función del combustible para los recorridos en las relaciones de cada uno de los municipios del área de estudio con Bogotá es el resultado de la multiplicación de los kilómetros de distancia del trayecto de ida y regreso hacia la capital y el costo referencia por kilómetro.

Esta aproximación no considera los costos variables adicionales al combustible por el uso del vehículo como son las revisiones, el cambio de partes y reparaciones, ni tampoco considera costos fijos o financieros como los impuestos, los seguros, la depreciación del vehículo en el tiempo, etc., sin embargo, sirve como un referente que muestra las brechas de gastos en transporte para los residentes del occidente de la zona metropolitana y como un valor aproximado.

---

<sup>10</sup> Estos datos según el reporte mensual del costo del combustible corriente en Bogotá del Ministerio de Minas y Energía.