

January 2010

Análisis e incidencia del gasto en transporte público de los hogares en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar

José Armando Hernández Bernal

Universidad de La Salle, Bogotá, jahernandezb@unisalle.edu.co

José Gilberto Beltrán Garzón

Universidad de La Salle, Bogotá, josbeltran@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/eq>

Citación recomendada

Hernández Bernal, J. A., y J.G. Beltrán Garzón (2010). Análisis e incidencia del gasto en transporte público de los hogares en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar. *Equidad y Desarrollo*, (13), 99-117. <https://doi.org/10.19052/ed.209>

This Artículo de Investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Equidad y Desarrollo* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Análisis e incidencia del gasto en transporte público de los hogares en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar

José Armando Hernández Bernal* / José Gilberto Beltrán Garzón**

RESUMEN

A continuación se presenta un documento de trabajo resultado de un proceso investigativo, cuyo principal objetivo es demostrar la incidencia en el gasto de las familias en relación con el transporte público en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar de Bogotá desde una perspectiva analítica de manera descriptiva mediante la utilización de un modelo econométrico que nos permita determinar y comprobar la incidencia del gasto de las familias. Con el fin de lograr el cometido, se diseñó e implementó un instrumento de recolección de datos basado en 619 encuestas efectuadas directamente a los hogares que utilizan el servicio de transporte público colectivo en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar para desplazarse a sus lugares de trabajo o estudio o cumplir con acti-

vidades de su núcleo familiar. El trabajo se sustenta, además, en la elaboración de una reseña histórica del uso del transporte en Bogotá, tomando como base un modelo de consumo de las familias y las últimas tendencias encontradas en el estudio de la economía del transporte, haciendo énfasis en lo relacionado con el transporte público colectivo de pasajeros. Por tal motivo, se encuentran en el desarrollo del trabajo los diferentes aportes de especialistas en el tema del transporte, que ha tomado gran importancia en el desarrollo económico y la búsqueda de bienestar de las familias.

Palabras clave: Transporte urbano, economía del transporte, bienes públicos, función de consumo.

* Administrador de empresas, Economista, Especialista en gerencia financiera, Especialista en docencia universitaria. Magister en ciencias económicas, docente universitario por más de 10 años, con amplia trayectoria en capacitaciones en las áreas de: finanzas, administración, economía, y sistemas de información gerencial. Correo electrónico: jahernandezb@unisalle.edu.co

** Economista de la Universidad de la Salle, Especialización en Administración Estratégica del Control Interno de la Universidad Libre, Magister en ciencias económicas Universidad Santo Tomas. Docente de cátedra en la Universidad de la Salle en las Facultades de Administración de Empresas y de Ciencias Económicas y Sociales. Coautor de texto de emprendimiento empresarial "Descubra su Ser Empresarial" publicado en el año 2006. Correo electrónico: josbeltran@unisalle.edu.co

Fecha de recepción: 25 de marzo de 2010

Fecha de aprobación: 1 de junio de 2010

ANALYSIS AND INCIDENCE OF THE COST IN PUBLIC TRANSPORT OF THE HOMES IN THE LOCALITIES USME AND CIUDAD BOLÍVAR

ABSTRACT

The following is a working paper whose main objective of this work is to demonstrate the incidence in the cost of the families in relation to the public transport in the localities of Usme and Ciudad Bolívar of Bogotá since an analytical perspective descriptive way by means of the use of a econometric model that allows to determine it us and to verify it.

In order to accomplish the objective, it was designed and implemented an instrument of data collecting based on 619 surveys conducted directly to the homes that use the collective service of public transport in the places of Usme and Ciudad Bolívar to move to their places of work and/or study, or to fulfill activities of its familiar nucleus.

The work is sustained in addition, in the development of an historical brief of the use of transport in Bogotá, taking as base a model of consumption of the families and the ultimate tendencies found in the study of the economy of the transport, doing emphasis, as regards the collective public transport of passengers. By such reason, is in the development of the work the different contributions from specialists in the subject of the transport that has taken an excellent importance in the economic development and search from well-being of the families.

Keywords: Urban Transport, Economy of the transport, Public properties, function of consumption

INTRODUCCIÓN

Bogotá, considerada como una metrópoli, alberga acerca de 6.776.009 de habitantes¹. Los grupos familiares que habitan en las zonas periféricas² de la ciudad en su gran mayoría pertenecen a estratos 1 y 2, se estima según cifras del Dane que los ingresos por hogar promedio no superan los dos salarios mínimos mensuales legales vigentes. Teniendo en cuenta dicha estimación, uno de los factores que más afecta la distribución de su ingreso es la destinación que de éste se debe realizar en gastos de transporte público en las diferentes modalidades que ofrece la ciudad para cumplir con obligaciones académicas o laborales, independientemente de los gastos familiares involucrados en la cesta de bienes y servicios de cada hogar. En el desarrollo del presente trabajo se pretende demostrar que los grupos familiares objeto de esta investigación residentes de las localidades de Usme y Ciudad Bolívar de Bogotá destinan más de la ponderación asignada en la metodología 2008³ del cálculo del IPC para el gasto en transporte. “Además del transporte, las personas deben cubrir otras necesidades, por lo que el incremento otorgado al salario mínimo resulta insuficiente” (Chávez y Del Toro, 2001).

Parte de la problemática actual en cuanto a la movilidad tiene que ver con el desplazamiento de más de 580.000⁴ personas del sector rural a grandes ciudades y, en el caso particular, a Bogotá, tras la búsqueda de mejorar los ingresos monetarios del grupo familiar, situación que ha tenido gran incidencia en la formación de asentamientos poblacionales en los alrededores de Bogotá, las localidades de Usme y Ciudad Bolívar tienen bastante acogida, por causas

derivadas de los bajos precios de terrenos y que la existencia de bastante espacio que puede ser urbanizado y, por consiguiente, en el tema que concierne a esta investigación, es el cultivo de otras formas de transporte distinto al organizado, constituyéndose de forma apresurada y sin control por parte del Estado el uso de medios de transporte informal que incrementan el gasto de las familias. La población de bajos recursos destina un porcentaje representativo de sus ingresos en la utilización de los diferentes sistemas de transporte con que cuenta Bogotá, y en especial el referido al transporte periférico y su conexión a los sistemas masivos de movilidad. Algunos autores exponen que dicho porcentaje se encuentra aproximadamente en 12% (Cárdenas, 2007). De la misma manera, la nueva metodología para el cálculo del IPC implementada a partir de 2008 por el Dane aumentó significativamente la participación para este rubro de 13,49% a 15,19%. Se considera que dicho gasto, en primera instancia, se origina por el uso de una modalidad en transporte público denominada como “periférico”⁵ que se demanda para acercarse a otros medios de transporte, como buses, busetas o alimentadores de Transmilenio y así continuar con su recorrido a los destinos. Para tal movilidad, deben incurrir en gastos que afectan de manera notoria su capacidad presupuestal, por cuanto son personas que tienen ingresos bajos y núcleos familiares grandes, además de ello, por lo general sólo una persona del grupo familiar obtiene recursos monetarios y responde económicamente por toda la familia, sin dejar de comentar que en muchos de los casos los lugares de destino laboral o académico de sus integrantes son bastante alejados de sus hogares.

1 Según información reportada en el censo poblacional de 2005.

2 En el contexto del presente trabajo, se hace referencia a las localidades que se encuentran ubicadas en los extremos geográficos de Bogotá Distrito Capital.

3 Corresponde a un 15,19%.

4 Según estadísticas de el ACNUR.

5 Según lo preceptuado en el literal a) del artículo 7 del Decreto 1787 de 1990, se define como aquel que se presta dentro del perímetro del Distrito Capital y sirve zonas de condiciones topográficas o de infraestructura vial de difícil acceso, incluyendo los conjuntos residenciales aislados de escasa demanda.

MARCO TEÓRICO

Son varias razones por las que los economistas se deben preocupar por la demanda del transporte. La primera tiene que ver con el hecho que el espacio es limitado, por tanto la respuesta a la dificultad en la movilidad no está en aumentar la infraestructura. La segunda tiene que ver con que una mala proyección de la demanda conduce a un mal planeamiento de la oferta y trae como consecuencia la subinversión o sobreinversión en infraestructura. Finalmente, teniendo en cuenta que los costos de inversión de las infraestructuras de transporte son altos y su grado de sustitución es muy bajo, o más bien nulo, la inversión de fondos públicos y el sobredimensionamiento de infraestructuras de transporte conduce a unos costos hundidos, con un costo de oportunidad importante para la sociedad. Este problema también se puede presentar al elegir el tamaño óptimo de las flotas y la frecuencia de viajes (Gómez-Ibáñez y Winston, 2000). Asimismo en la familia como institución económica también efectúa un análisis de costo beneficio para determinar su decisión de tener un hijo en el futuro. Sí los ingresos son mayores que los costes, los hijos se consideran un bien de inversión, pero si dichos ingresos no cubren los costos, pasan a ser un bien de consumo (Becker, 1987).

De esta forma, el desarrollo metodológico de la investigación realizada espera analizar los costos de movilidad en transporte público urbano como variable independiente, la cual busca explicar o dar a conocer qué porcentaje del ingreso familiar se destina a las necesidades de movilización del grupo. Para tal efecto, se evaluará dicho impacto por medio del uso de la descripción de las siguientes características: ingreso familiar, composición del grupo familiar, número de personas del grupo que toman transporte, actividad que les obliga a tomar transporte, tipo de transporte que usan, valor diario en que se incurre para movilizarse y tiempos de desplazamientos. En

su conjunto, las características anteriormente descritas se ajustan a las variables que explican la demanda de transporte según De Rus (2003), el conjunto de las actividades de transporte asociadas al movimiento de personas y mercancías se puede analizar desde la perspectiva del uso de la tecnología en los vehículos utilizados, el medio sobre el cual se desplazan (infraestructura), el objeto transportado (personas) y la organización industrial (empresas transportadoras, gremios y asociaciones). Este autor afirma que:

El transporte puede definirse como el movimiento de personas y mercancías a lo largo del espacio físico mediante tres modos principales: terrestre, aéreo o marítimo, o alguna combinación de éstos. Consecuentemente, la industria del transporte está formada por todas las empresas que se dedican a esta actividad, y a priori podría pensarse que estas empresas deberían constituir un conjunto más o menos homogéneo, ya que producen el mismo tipo de servicio.

En este contexto, la economía del transporte define varios principios analíticos⁶ que permiten abordar el problema del transporte público periférico en Bogotá. De Rus considera que el análisis está circunscrito a dos grandes actividades asociadas a la industria del transporte: por una parte, las empresas dedicadas a la construcción de infraestructura vial y, por otra, las empresas relacionadas con el parque automotor y las características de los vehículos que se utilizan. Es así como las diferencias entre los diversos modos de transporte responden a los avances tecnológicos, las

6 Los principios analíticos que define De Rus son los siguientes: 1. Tecnología de producción: la infraestructura y los servicios. 2. Un *input* fundamental: el tiempo de los usuarios. 3. Características de los usuarios: no almacenabilidad e indivisibilidades. 4. Inversión óptima en infraestructuras. 5. Competencia limitada y necesidad de regulación. 6. Efectos de red. 7. Externalidades negativas. 8. Costos del productor, costos del usuario, y costos sociales: ¿quién debe pagarlos? 9. Obligaciones de servicio público. 10. Infraestructura y crecimiento: los enfoques macro y microeconómicos.

características particulares de los vehículos y la infraestructura que requieren, factores que configuran la forma en que se organizan los diferentes mercados y el grado de competencia entre ellos. Haciendo referencia al transporte terrestre, señala que existe una separación entre las empresas dedicadas a suministrar la infraestructura necesaria y las empresas que prestan el servicio. Observa que en el caso del transporte privado (el automóvil) los servicios los produce y los consume el mismo usuario, utilizando la red de carreteras y vías urbanas disponibles en forma gratuita o pagando un peaje (*input*) a la empresa proveedora.

Un segundo elemento relacionado con el análisis del transporte es aquel relacionado con el tiempo (insumo) de los usuarios (como pasajero), en este sentido se presenta de manera muy útil una “función de producción” del transporte en la que participan factores de producción (trabajo, energía, infraestructura, tecnología, entre otros), sino que además uno de los determinantes en el suministro eficiente es el tiempo de sus usuarios. De Rus (2003) considera que el transporte público tiene una dimensión temporal fundamental en su análisis tanto en el costo monetario de las decisiones de los usuarios como de las empresas que lo suministran, es decir, en términos de la demanda y la oferta. Señala que el tiempo empleado en el consumo del transporte no es fijo, como sí sucede con otros bienes, el usuario puede elegir entre diversas alternativas (o modos de transporte) para uno o varios trayectos con diferentes tiempos. Por consiguiente, la economía del transporte es la rama de la teoría económica que se ocupa del sector transporte y que estudia el conjunto de elementos y principios que rigen el movimiento de personas y bienes que contribuyen a la vida económica y social de los pueblos. Igualmente, el transporte público no es un bien de consumo final, sino intermedio, de allí que la decisión que tomen los usuarios responde a la menor cantidad de tiempo que se desee invertir, ya

que el mayor tiempo de desplazamiento les genera a los usuarios mayores costos. Cabe anotar que estas decisiones corresponden no sólo al tiempo, sino a las preferencias, la renta de los usuarios, el precio o tarifas, el precio de otras alternativas de transporte (por el lado de la demanda) y, como se señala anteriormente, con variables por el lado de la oferta. “Mediante el transporte se supera el obstáculo de la distancia y la efectividad con la que se lleva a cabo tal servicio puede ser aproximado cuantitativamente por la evaluación de sus costos” (Suárez, 2007).

Una característica o factor fundamental para realizar el análisis del transporte público en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar tiene que ver con la no almacenabilidad⁷ y la indivisibilidad, asociadas a la producción del servicio del transporte público:

El objetivo de un sistema de transporte es satisfacer la demanda mediante la provisión de una oferta adecuada que responda a sus exigencias. Los servicios de transporte surgen como consecuencia de la necesidad que tienen los individuos de realizar actividades que implican desplazamientos, por ejemplo, ir al trabajo, llevar los niños al colegio, ir al teatro, al médico, etc., por esta razón, se dice que la demanda de transporte es derivada (Espino, 2006).

a. El transporte y la satisfacción por su consumo: tomando como base los conceptos de utilidad, enmarcados en los aspectos de rendimientos decrecientes, se manifiesta una relación con los servicios de transporte y su utilidad según lo fundamentado por Say, quien define utilidad como:

En la economía política, la utilidad es el poder que poseen las cosas de ser capaces de servir

7 El servicio de transporte público posee características diferentes a las de los demás bienes de la canasta familiar, por cuanto al adquirirlo se consume totalmente.

al hombre en una forma u otra. La cosa más insignificante y aún la más incómoda, como es una toga, tiene lo que aquí llamamos utilidad si el uso al cual se la destina, cualquiera que sea, es suficiente para que se le asigne un precio (Kenneth *et ál.*, 1974).

Este precio es la medida de la utilidad que los hombres juzgan que tiene la cosa a partir de la satisfacción que derivan de su consumo, ya que no tratarían de consumir esa utilidad si pudiesen adquirir por el mismo precio otra cosa que les produjese mayor satisfacción. Así entendida, la utilidad es la base de la demanda de los productos y servicios y, consecuentemente, de su valor. Ahora bien, este valor no excede el de los costos de producción, porque, más allá de dicha cantidad, le convendrá a quienquiera que necesite un producto fabricarlo por sí mismo o, mejor dicho, nunca se verá en la necesidad de elaborarlo, porque a ese precio le conviene su producción a cualquier empresario. Finalmente, Becker (1991) afirma que:

Algunas inversiones, como es el caso de la formación y el aprendizaje en el propio puesto de trabajo, aumentan sobre todo la productividad del tiempo asignado al mercado; otras inversiones, como las realizadas en la crianza y educación de los hijos, artes culinarias y decoración aumentan principalmente la productividad del tiempo asignado al hogar.

La teoría microeconómica del valor del tiempo establece que entre los modelos alternativos al modelo clásico de comportamiento del consumidor están aquellos que reconocen que el tiempo influye en las decisiones y en las restricciones a las que se enfrentan los consumidores. La valoración económica de los ahorros de tiempo, dedicado al consumo de ciertos bienes o servicios, constituye una pieza clave en la evaluación de políticas que tienen como objetivo

la reducción de esos tiempos de consumo. En el caso del transporte, la obtención de una cuantificación económica de estos ahorros de tiempo cobra una especial relevancia.

b. Variables explicativas de la demanda de transporte:

todo consumidor, al elegir un bien o servicio en el mercado, considera una serie de variables que le permiten evaluar según su propio criterio aquel que le proporcione el mayor nivel de satisfacción con base en su visión individual, pero en el marco de un comportamiento de la demanda agregada. Por tanto:

Desde el punto de vista del pasajero, son importantes los costos del viaje, porque influyen en sus oportunidades de gastar el presupuesto familiar en otros fines. Por eso están interesados, en que los costos de movilidad en transporte público sean lo más bajo posible (Moller, 2007).

De esta forma, los datos proporcionados por estimativos de la demanda agregada permiten la elaboración de una unidad de medida del bienestar, a partir del análisis de sensibilidad o cálculos de elasticidades.

Tabla 1. Análisis de la demanda.

Demanda agregada	Demanda individual
Población	Precio del transporte
Actividad económica	Precio de otros bienes y servicios
Geografía	Características socio-económicas
Historia y cultura	Calidad del servicio
Política de transporte	Tiempo de viaje

Fuente: De Rus *et ál.*, 2003.

Como se puede observar, el proceso metodológico propuesto coincide con los planteamientos elaborados por otros autores, como Mendieta *et ál.* (2008),

que también sostienen que “el transporte entra como un insumo o un bien intermedio para otras actividades económicas o sociales, o ambas”.

La demanda de transporte tiene dos características: carácter derivado y dependencia de factores heterogéneos. En estos últimos (factores heterogéneos), Mendieta *et ál.* (2008) analizan la variable tiempo, pues consideran que es un insumo adicional a la función de producción del transporte, el cual, al ser multiplicado por el valor unitario del tiempo, genera el costo de oportunidad del usuario. La manera en que se abordará el problema se basa en el análisis de la demanda, para lo cual es aconsejable analizar los determinantes y modelos propuestos de la demanda de transporte.

c. Determinantes de la demanda de transporte: como ya se ha descrito en el marco teórico, el transporte es un bien no almacenable ni divisible, pero adicionalmente Mendieta *et ál.* (2008) proponen dos características adicionales, las cuales tienen que ver con la dificultad de proyectar la demanda y con el hecho de que el transporte está sujeto a una distribución espacial. Para estos autores, la demanda del bien transporte está en función de la disposición a pagar que tienen los consumidores por el uso de una infraestructura y el ingreso del usuario. Dicha relación puede definirse como:

$$pq = \alpha_0 - \beta_p + \alpha_1 m \quad (1)$$

Donde q es la cantidad demandada, que posee una relación de causalidad positiva con la variable p , que representa el precio promedio del servicio, y una relación negativa con m , que corresponde al ingreso del usuario. Bajo este planteamiento, Pollack (1992) asumen que el transporte no es un bien final, sino intermedio, pues los números demandados de viajes en los distintos medios de transporte constituyen una demanda derivada.

d. El precio generalizado: la variable precio es determinante en el mercado del transporte, pues es un factor que permite evaluar las relaciones de beneficio costo, así como valorar la exclusión del servicio. Sin embargo, un precio por sí solo no logra valorar al cien por ciento el servicio del transporte, por tanto, es importante tener en cuenta la racionalidad del consumidor en temas como: tiempo de desplazamiento, tiempos de espera en la estación, comodidad en el recorrido, seguridad, confiabilidad, etc. Como se puede observar, los factores anteriormente citados dificultan el cálculo (monetario) de un costo de oportunidad para el usuario, en consecuencia, resulta muy complejo analizar los componentes del precio de forma individual, por tanto, se propone el uso de un precio generalizado que represente la sumatoria de todos los factores que determinan la demanda del servicio de transporte.

El precio generalizado es expresado en valores monetarios, con el único objetivo de hacer comparaciones entre los usuarios y de esta manera estimar la valoración de su ingreso frente a los costos del transporte.

$$P_s = p + \sqrt{t} + \theta \quad (2)$$

Como se puede ver en la ecuación 2, el precio generalizado se expresa con P_s el cual está en función del costo del pasaje p , del valor unitario de tiempo \sqrt{t} , de la cantidad de tiempo del desplazamiento t y de los demás elementos cualitativos que inciden en la decisión del consumidor θ .

e. Modelos de demanda de transporte: los modelos económicos aplicados a la economía del transporte se basan en el análisis de las preferencias del consumidor. En tal sentido, las preferencias

8 El cual se debe entender que es diferente para cada usuario.

pueden clasificarse en tres⁹. La primera de ellas hace referencia a las preferencias reveladas, las cuales requieren información del consumidor para su modelación; en consecuencia, si se posee información de las variables como tiempos de desplazamiento y costos, puede realizarse un modelo basado en la teoría de la dualidad del consumidor. No obstante, si no se cuenta con información¹⁰, es necesario usar modelos probabilísticos de estimación, los cuales son reconocidos como preferencias declaradas y toman como referencia la elección del usuario.

Para los casos específicos en los que se quiere combinar sistemas existentes de transporte, es necesario utilizar los dos métodos anteriormente mencionados.

f. Modelo de elección individual (preferencias reveladas): el modelo de elección individual tiene como propósito mostrar la optimización del ingreso para un consumo de cantidades de servicios de transporte frente a otros bienes¹¹, dicha relación marginal de sustitución puede originar el análisis de la demanda marshalliana del servicio del transporte.

De Rus *et ál.* (2003) hacen el planteamiento de la utilidad de un usuario del servicio de transporte de la siguiente forma:

$$U(q_1, \dots, q_2) \quad (3)$$

9 Teniendo en cuenta que la propuesta planteada no incluye el valor del tiempo como un elemento subjetivo y, de la misma manera, el diseño metodológico no tiene en cuenta el análisis probabilístico, no se incluirá la modelación de la demanda de transporte por medio de las preferencias declaradas.

10 Podría darse el caso en el que el consumidor desconozca el tiempo de desplazamiento o los costos.

11 Específicamente, en el presente documento no se busca hacer comparaciones frente a otros productos, solamente se realizarán comparaciones entre el consumo de servicios de transporte y su participación en el ingreso del grupo familiar. No obstante, valdría la pena desarrollar un modelo de elección individual en el que se muestre la relación marginal de sustitución entre el transporte y los demás grupos de productos que componen la canasta familiar.

En la anterior ecuación podemos ver cómo la utilidad del usuario depende o está en función de una canasta de bienes, entre los cuales por supuesto se encuentra el servicio de transporte. Las restricciones de este enfoque, están dadas por el ingreso del usuario y el tiempo de desplazamiento, en el caso de la primera restricción, suponemos que el ingreso monetario (**M**) siempre será superior al consumo en transporte (p_1q_1).

$$p_1q_1 + \dots + p_nq_n \leq M, \quad (4)$$

En cuanto a la ecuación 4, supondremos que la restricción se debe al total de tiempo disponible al día por usuario, es decir, a la dotación total del tiempo¹². Por tanto, la restricción es:

$$T = t_x + t_y + \dots + t_n \quad (5)$$

Donde T representa las dotaciones totales, las cuales están en función de los diferentes tiempos que el usuario asume para su desplazamiento.

En consecuencia, podríamos definir nuestra función objetivo como:

$$\text{Max } U(q_1, \dots, q_n) \quad (6)$$

La cual, estará sujeta a las restricciones:

$$R1 \sum_{i=1}^n p_i q_i \leq m_o vt_x \quad (7)$$

$$R2 \sum_{i=1}^n t_i q_i + t_x = T \quad (8)$$

Finalmente, maximizamos la utilidad usando multiplicadores lagrangeanos, así:

12 La cual es la misma para cualquier individuo y consta de 24 horas al día.

$$L(\mathbf{q}, \lambda) = U(\mathbf{q}_1, \dots, \mathbf{q}_n) - \lambda \left[\sum_{i=1}^n (p_i + v_t) q_i - m \right] \quad (9)$$

Condiciones de primer orden

$$\frac{\partial U}{\partial q_i} - \lambda(p_i + v_t) = 0 = \frac{\partial L}{\partial q_i} \quad (10)$$

$$L(\mathbf{q}, \lambda) = U(\mathbf{q}_1, \dots, \mathbf{q}_n) - \lambda \left[\sum_{i=1}^n (p_i + v_t) q_i - m \right] = 0 = \frac{\partial L}{\partial \lambda} \quad (11)$$

Despejando el multiplicador de Lagrange (λ) en las condiciones de primer orden (CPO) e igualando:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial q_i}}{\frac{\partial U}{\partial q_j}} = \frac{p_i + v_t}{p_j + v_t} \quad (12)$$

Encontramos la tasa marginal de sustitución entre los bienes i y j , es decir, la tasa que representa el costo de oportunidad.

En este sentido, Mendieta *et ál.* (2008) plantean que:

El supuesto de divisibilidad no representa excesivas dificultades para la mayoría de los bienes, pero, no siempre resulta adecuado para las decisiones de transporte. En muchos casos estas decisiones tienen carácter discreto, el cual, hace más difícil su tratamiento formal.

MODELO PROPUESTO

La construcción del modelo econométrico propuesto se basa en el análisis de series de corte transversal, las cuales corresponden a distintos hogares encuestados en un mismo periodo del tiempo, específicamente se busca realizar un análisis estructural, para cuantificar las relaciones que en el periodo analizado han existido entre las variables implica-

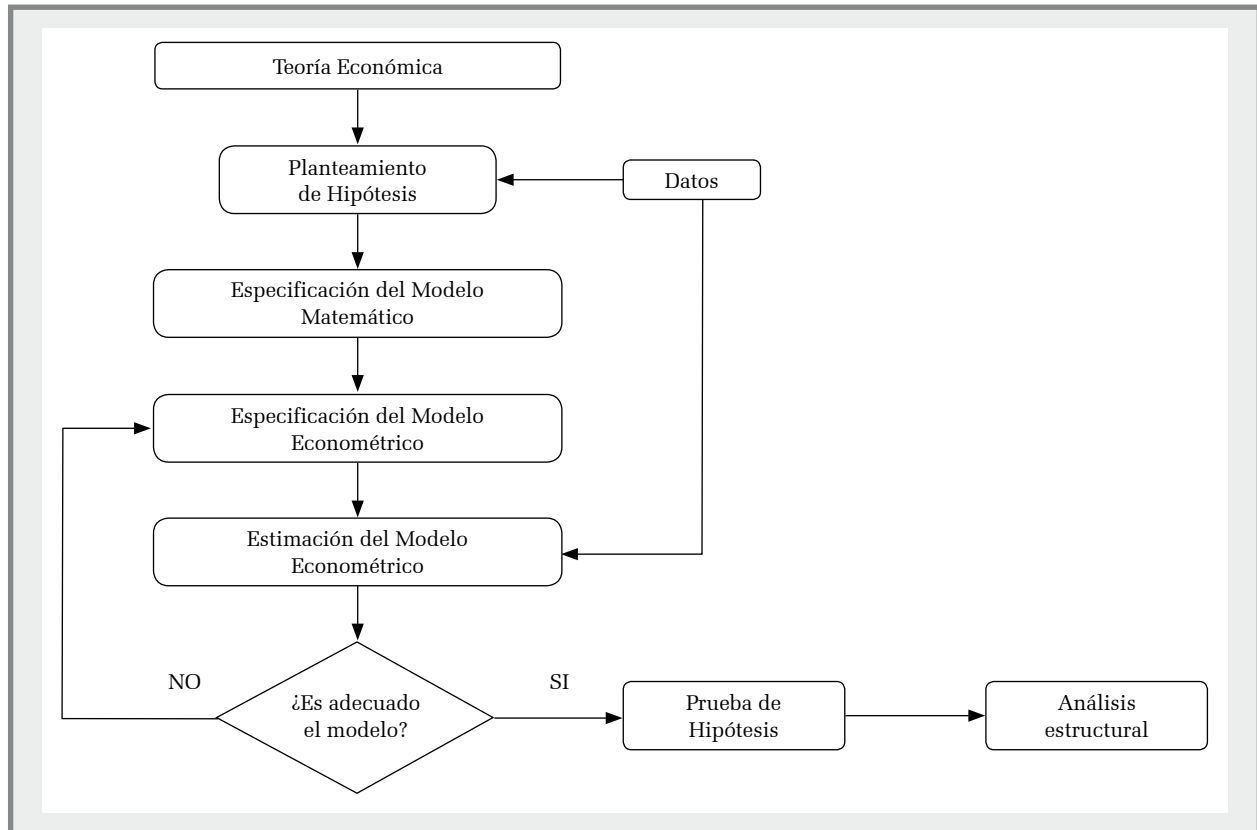
das, en este caso: ingreso del hogar y consumo del bien transporte. Para ello, el conocimiento del signo y el valor de los parámetros estimados nos permitirán conocer cómo inciden en la variable endógena (consumo del bien transporte) las variaciones de las variables explicativas (ingreso del hogar). Teniendo en cuenta la anterior descripción, se debe aclarar que un modelo de regresión lineal como el que se puede construir con la función de consumo no es suficiente para explicar las relaciones de causalidad entre el ingreso familiar y el consumo que asume el hogar en transporte. En consecuencia, se presentará a continuación la explicación de un modelo de consumo uniecuacional basado en el análisis estático, ya que tanto la variable endógena (consumo en transporte de pasajeros) como la explicativa (ingreso familiar) son analizadas en un mismo periodo de tiempo.

g. Modelo econométrico de consumo de transporte: el desarrollo del presente modelo se basa en las etapas o lineamientos generales planteadas para cualquier estructura econométrica, las cuales inician con el planteamiento teórico, continúan con la especificación del modelo matemático y econométrico, posteriormente se obtienen los datos y finalmente se termina con la contrastación de hipótesis e inferencia estructural¹³ (Maddala, 2001).

13 Cuantificación de las relaciones que en el periodo analizado ha existido entre las variables ingreso familiar y consumo en transporte.

A continuación, describimos una a una las etapas abordadas por medio de un diagrama de flujo:

Figura 1. Flujoograma modelo propuesto.



Fuente: adaptación de los autores a partir de Maddala, 2001.

h. Planteamiento de la teoría: el modelo propuesto parte de la función keynesiana del consumo, la cual plantea que el gasto de los hogares está en función positiva del consumo autónomo y de la renta disponible, así como se muestra en la ecuación 13, donde C_0 representa el consumo que realiza un grupo familiar, cuando su nivel de ingreso disponible Y_d es nulo (es decir, igual a cero), pmc a su vez muestra que la proporción de la renta es destinada al consumo.

$$c = c_0 + pmc (Y_d) \quad (13)$$

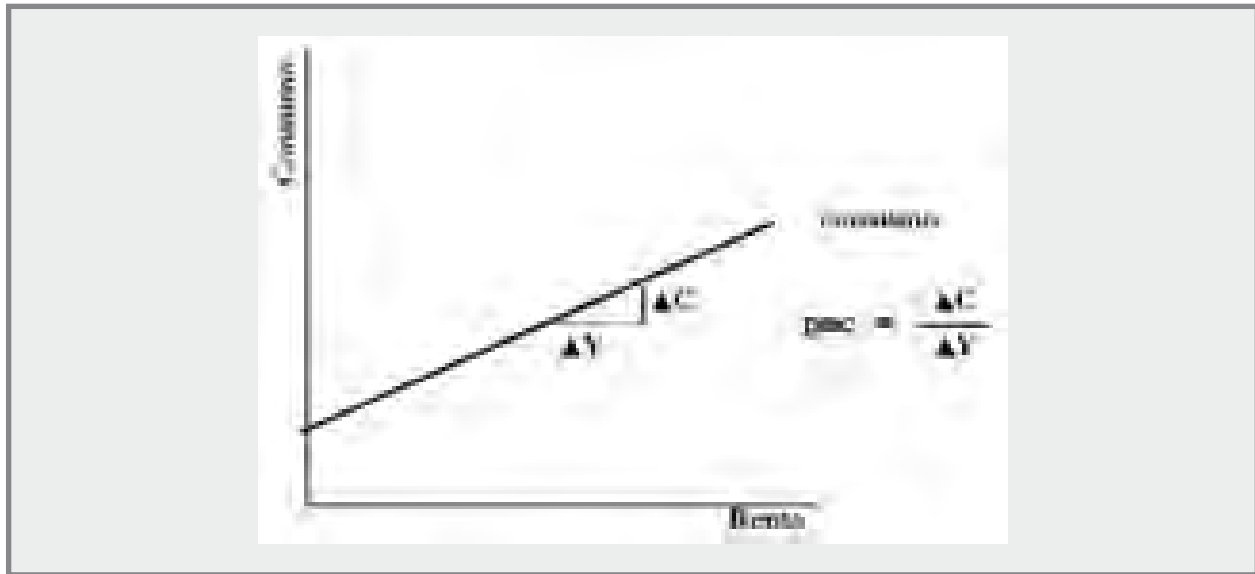
En consecuencia, es de esperar que pmc tome un valor entre cero y uno, aquí el modelo keynesiano presume que el porcentaje de Y_d que no se consume irá dirigido al ahorro. Gráficamente, puede observarse que la pendiente (pmc) refleja cómo los cambios en el nivel de renta afectan el consumo. Asimismo, se observa el consumo autónomo (C_0), en el punto en el que la función se intercepta con el eje de las ordenadas, el cual indica un volumen de consumo cuando el nivel de renta es nulo.

por medio del conocimiento del signo y valor de los parámetros estimados.

i. **Planteamiento de hipótesis:** el número promedio de personas por hogar en las localidades objeto de estudio es 4, aspecto que puede determinar que la dedicación del salario en el gasto de transporte es más alto al que se ha asignado en la ponderación

de la metodología IPC 2008, el cual representa un 15,19% de la canasta familiar. Por tanto, el planteamiento de la hipótesis nula e hipótesis alternativa es:

Figura 2. Función keynesiana del consumo.



H_0 : los costos del bien transporte representan más del 15,19% en los ingresos de las familias de las localidades de Ciudad Bolívar y Usme.

H_1 : los costos del bien transporte no representan más del 15,19% en los ingresos de las familias de las localidades de Ciudad Bolívar y Usme.

j. **Especificación del modelo econométrico:** el modelo econométrico parte de la función keynesiana de consumo, en la cual el consumo es explicado por el ingreso. En el caso específico de la presente investigación, la ecuación lineal 14, junto con la de consumo (ecuación 13), quedarán compiladas o transformadas así:

$$\rho = \beta_0 + \beta_1 Y + e \quad (14)$$

Donde rho (ρ) representa los ingresos por hogar, épsilon (ϵ) los costos de transporte por grupo familiar, y finalmente (e) corresponde a un término de error. En consecuencia, la relación de causalidad directa entre el consumo y el ingreso queda expresada como:

$$\rho = f(\gamma) \quad (15)$$

Continuando con la comparación entre las expresiones económicas y matemáticas, junto con las econométricas, suponemos que la β_1 es **pcm** $\frac{\Delta\rho}{\Delta Y}$. En consecuencia, **pcm**, desde el punto de vista matemático, será una pendiente positiva, pues teóricamente¹⁴ resulta lógico pensar que la pendiente en este caso debe ser mayor a cero (0), pues en la medida que aumente el ingreso de las familias tendrán mayores

¹⁴ Es decir, en la función keynesiana de consumo.

posibilidades de consumir bienes, a este concepto es a lo que en microeconomía se le denomina un bien normal.

$$0 < \frac{\Delta\rho}{\Delta\gamma} < 1 \quad (16)$$

Sin embargo, desde el punto de vista económico, la propensión marginal a consumir (**pcm**) asumirá un valor entre 0¹⁵ y 1, es decir, está definida como el cambio o diferencia en el eje Y (consumo en transporte), dividido por el respectivo cambio en el eje X (ingreso familiar), entre 2 puntos de la recta. En primer lugar, porque el modelo supone que a mayor ingreso mayor será el consumo de bienes, y en segundo lugar se utiliza el supuesto en el cual las familias no consumirán más del 100% de su ingreso.

$$pcm \frac{\Delta\rho}{\Delta\gamma} > 0 \quad (17)$$

Donde $\Delta\rho = c_1 - c_0$ y $\Delta\gamma = y_1 - y_0$,

La propensión media a consumir cae cuando aumenta el ingreso:

$$\frac{\partial \frac{\rho}{\gamma}}{\partial \gamma} < 0 \quad (18)$$

En el presente documento, es importante aclarar que, desde el análisis empírico, es de esperar que el bien transporte se comporte como un bien inferior, puesto que en la medida que las familias de las localidades objeto de estudio mejoran su ingreso, pasan a consumir otro tipo de bienes, como motocicletas u otro tipo de vehículos de carácter privado. En consecuencia, esperamos un valor de β_1 menor a 0 (cero).

Finalmente, con la ayuda del análisis matemático, podemos interpretar a β_0 como el consumo autónomo, es decir, el nivel de consumo cuando la renta es nula; en términos económicos y prácticos, el principal supuesto econométrico es la necesidad de movilidad de los hogares de las localidades Ciudad Bolívar y Usme. Por las razones anteriormente, expuestas el valor de β_0 será mayor a 0 (cero).

k. Obtención de los datos: se procedió a la aplicación de la encuesta a una muestra de 619 hogares, la cual se considera representativa, teniendo en cuenta que la cantidad total de hogares para Usme es de 78.093 y para Ciudad Bolívar es de 144.641 hogares. Una vez tabulados los instrumentos aplicados en las localidades objeto de estudio, se procedió a la utilización de promedio móviles para cada una de las variables (γ y ρ), lo anterior se justifica porque la formulación de las preguntas se realizó por medio de intervalos, tanto para el ingreso como para el consumo.

i. Tratamiento estadístico de la información: teniendo en cuenta que cada una de las alternativas de respuesta que se utilizan en el instrumento de recolección de información se presenta por rangos, se debe utilizar el promedio aritmético y móvil para establecer los valores que se corren en el modelo econométrico. En consecuencia, la ecuación 19 se usa en cada uno de las opciones seleccionadas por los encuestados, de manera que la media aritmética que se plasma en las tablas 4 y 5 corresponde al valor ingresado en el modelo $\gamma = \beta_0 + \beta_1\rho + \epsilon$ para las preguntas 1 (¿en qué rango se encuentra el ingreso monetario de su grupo familiar?) y 5 (¿cuál es el valor diario que gasta para movilizarse en transporte público? –incluyendo todo el grupo familiar).

$$\hat{x} \frac{\sum n_i x_i}{n} \quad (19)$$

15 Desde el punto de vista económico, no existe la posibilidad que pcm sea una pendiente negativa.

Dicho tratamiento se utiliza específicamente para determinar la relación entre los ingresos por hogar, épsilon (pregunta 1, tabla 2) y los costos de transporte por grupo familiar (pregunta 5, tabla 3).

Tabla 2. Media aritmética pregunta 1.

Opción de respuesta	Rango ingreso	Media aritmética
A	Menos de \$496.900,00	496 900
B	Entre \$496.901,00 y \$745.350,00	621 126
C	Entre \$ 745.501,00 y \$993.800,00	869 576
D	Entre \$993 801 00 y \$ 1.242.250,00	1 118 026
E	Más de \$1.242.251,00	1 242 251

Tabla 3. Media aritmética pregunta 5.

Opción de respuesta	Rango gasto de transporte	Media aritmética
A	Entre \$2400,00 y \$3600,00	3 000
B	Entre \$3601,00 y \$4800,00	4 201
C	Entre \$4801,00 y \$6000,00	5 401
D	Entre \$6001,00 y \$7200,00	6 601
E	Entre \$7201,00 y \$8400,00	7 801
F	Entre \$8401,00 y \$9600,00	9 001
G	Más de \$9600,00	

Fuente: elaboración propia de los autores a partir de los datos encontrados.

Una vez obtenido el gasto promedio diario, se multiplica por el número de días a la semana en que se toma el transporte público y, posteriormente, se asume 4 como un número constante de semanas al mes.

Tabla 4. Estadística descriptiva de las variables ingreso y el consumo familiar.

	Ingreso	Consumo
Mean	926989,4	145290,6
Median	869651,0	144008,0
Maximum	1242251	268828,0
Minimum	496900,0	12000,00
Std. Dev.	264490,0	63964,53
Skewness	-0,264370	0,035061
Kurtosis	1,565992	2,117801

Fuente: elaboración propia de los autores a partir de los datos encontrados.

Figura 3. Descripción del ingreso de las localidades de Usme y Ciudad Bolívar.

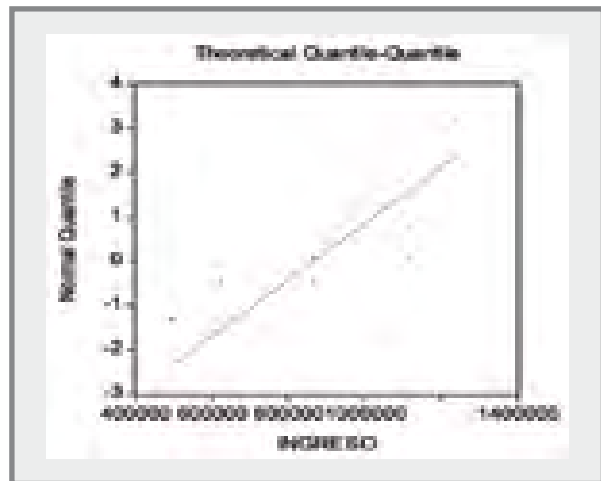
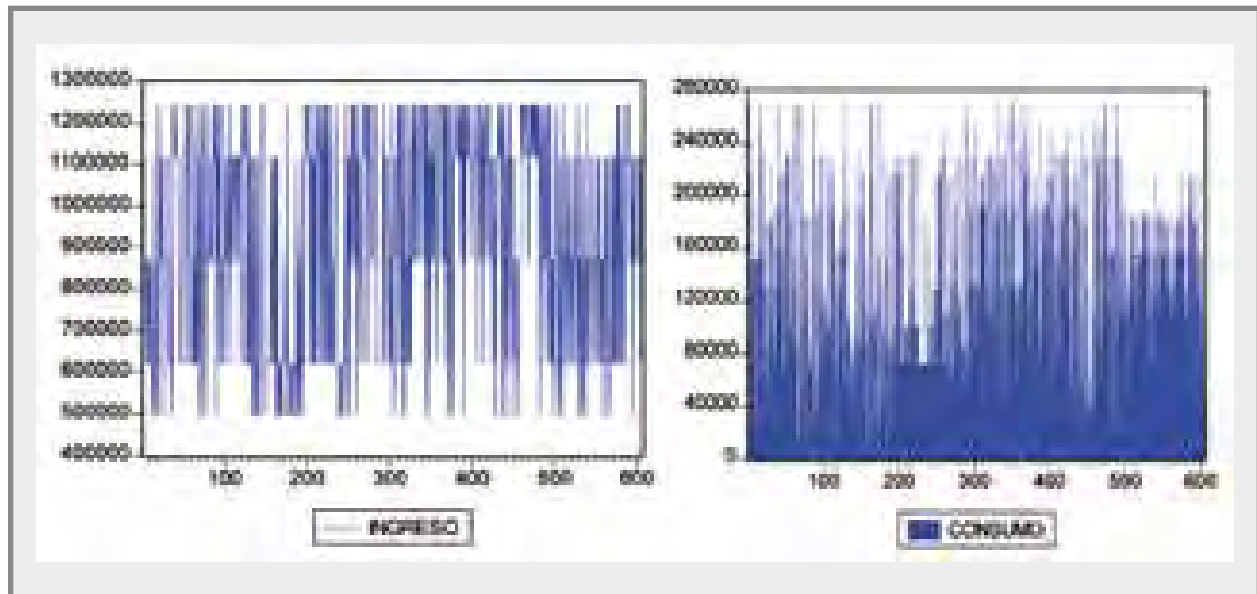


Figura 4. Media móvil del ingreso de las localidades de Usme y Ciudad Bolívar.



Fuente: elaboración propia de los autores a partir de los datos encontrados.

m. Estimación del modelo: los hallazgos encontrados en la estimación del modelo $\gamma = \beta_0 + \beta_1\rho + \epsilon$ determinan que el consumo autónomo β_0 es 38,011, lo que indica que los hogares de las localidades de Ciudad Bolívar y Usme asumen un gasto de transporte mensual de \$38.110,00, aun

cuando no se genere ningún tipo de ingreso. Otra forma de entender este valor monetario es que las familias de las localidades objeto de estudio asumen un monto mínimo de \$38.110,00 para suplir sus necesidades de movilización.

Tabla 5. Estimación del modelo consumo en transporte e ingreso.

Dependent variable: CONSUMO				
Method: Least Squares				
Date: 10/07/09 Time: 09:04				
Sample: 1.606				
Included observations: 606				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	38011,92	8328,831	4,563896	0,0000
INGRESO	0,115728	0,008641	13,39359	0,0000
R-squared	0,228990	Mean dependent var		145290,6
Adjusted R-squared	0,227714	S.D. dependent var		63964,53
S.E. of regression	56211,91	Akaike info criterion		24,71494
Sum squared resid	191,0002	Schwarz criterion		24,72948
Log likelihood	-7486,627	F-statistic		179,3883
Durbin-Watson stat	1,794165	Prob(F-statistic)		0,000000

En cuanto a β_1 , podemos inferir que representa la propensión marginal a consumir el bien transporte dado un nivel de ingreso familiar, podemos observar que el valor de β_1 es 0,115728, lo que nos lleva a concluir que el 11,57% del ingreso familiar de los hogares de las localidades de Usme y Ciudad Bolívar

destinan este porcentaje al consumo de transporte público. Finalmente, la predicción de $Y = 38011,92 + 0,115728 \rho + E$ bajo esta estimación para cada uno de los niveles de ingresos propuestos en la presente investigación son las siguientes:

Tabla 6. Resultados de la estimación del modelo.

Y (Consumo)	C0	PMC	ρ (Ingreso)
\$95.517	38011,92	0,115728	Menos de \$496.900
\$109.894	38011,92	0,115728	Entre \$496.901 y \$745.350
\$138.655	38011,92	0,115728	Entre \$745.501 y \$993.800
\$167.399	38011,92	0,115728	Entre \$993.801 y \$1.242.250
\$181.775	38011,92	0,115728	Más de \$1.242.251

Fuente: elaboración propia de los autores a partir de los datos encontrados en la estimación.

En la tabla 6 se puede observar que, cuando el ingreso familiar corresponde a menos de un salario mínimo mensual legal vigente, el gasto de transporte mensual es \$95.517. De la misma manera, cuando el ingreso por hogar se encuentra entre uno (1) y uno punto cinco (1,5) salarios mínimos legales vigentes, el gasto de transporte mensual equivale a \$109.894,00. Respectivamente, cada uno de los gastos de transporte por determinado nivel de ingreso puede ser analizado desde la misma tabla.

n. Estimación de intervalos de confianza: en esta etapa se ilustra cómo se construyeron los estimadores de confianza para β_0 y β_1 , con la intención de evaluar si el modelo propuesto es o no adecuado.

En primera instancia, debemos aclarar que los valores estimados para $\hat{\beta}_0$ y $\hat{\beta}_1$ obedecen a una estimación puntual de una población desconocida, por tanto debemos conocer qué tan confiable es esta estimación, pues con los diferentes resultados de la muestra es probable que una estimación difiera del valor de 38011,92 y 0,115728 ($\hat{\beta}_0$ y $\hat{\beta}_1$).

De la misma manera, es importante reiterar que la confiabilidad de los anteriores coeficientes puede ser evaluada por su error estándar, 8328,831 y 0,008641, respectivamente.

Por las razones anteriormente expuestas, se considera que, en lugar de depender de una estimación puntual, se puede construir una estimación de intervalos alrededor del estimador puntual, por ejemplo, entre dos y tres errores estándar a cada lado del estimador puntual, tal que este intervalo tenga, por ejemplo, el 95% de probabilidad de incluir el verdadero valor del parámetro (Gujarati, 2003).

Las anteriores afirmaciones pueden ser expresadas estadísticamente para β_0 y β_1 como:

$$pr(\widehat{\beta}_0 - \delta \leq \beta_0 \leq \widehat{\beta}_0 + \delta) = 1 - \alpha \quad (20)$$

$$pr(\widehat{\beta}_1 - \delta \leq \beta_1 \leq \widehat{\beta}_1 + \delta) = 1 - \alpha \quad (21)$$

El intervalo expresado en la ecuación 20 como $1-\alpha$ representa el coeficiente de confianza, así como $\widehat{\beta}_1 + \delta$ y $\widehat{\beta}_1 - \delta$. Y $\widehat{\beta}_1 + \delta$ y $\widehat{\beta}_1 - \delta$ esbozan los límites superiores e inferiores, respectivamente.

Para el presente modelo se asume un valor de (alfa) $\alpha = 0,05$. En consecuencia, la probabilidad de que el intervalo aleatorio de $\beta_0(38011,92)$ y $\beta_1(0,115728)$ es del 95%.

o. Intervalos de confianza para β_1 : como se ilustró anteriormente, la amplitud del intervalo de confianza es equivalente al error estándar encontrado en la estimación, en el presente modelo el valor numérico hallado para el error estándar de β_1 fue de 0,008641. De la misma manera, suponemos un valor de alfa (α) igual 0,05. Es decir, un coeficiente de confianza del 95% y un valor crítico de 2,306, correspondiente a 8 grados de libertad en la distribución t. permiten presentar el intervalo de confianza para β_1 .

$$0,115728 \mp 2,36(0,008641) \quad (22)$$

Una vez construido el intervalo $0,0958 \leq \beta_1 \leq 0,1357$, se procede a verificar que el valor de β_1 se encuentre en el intervalo construido, para posteriormente realizar la prueba de hipótesis¹⁶.

p. Intervalos de confianza para β_0 : para β_0 , el error estándar es de 8328,831 y, bajo los supuestos anteriormente citados, con un coeficiente de confianza del 95% y un valor crítico de 2,306, se define el intervalo como $9,6643 \leq \beta_1 \leq 39,2448$ y su cálculo está dado por:

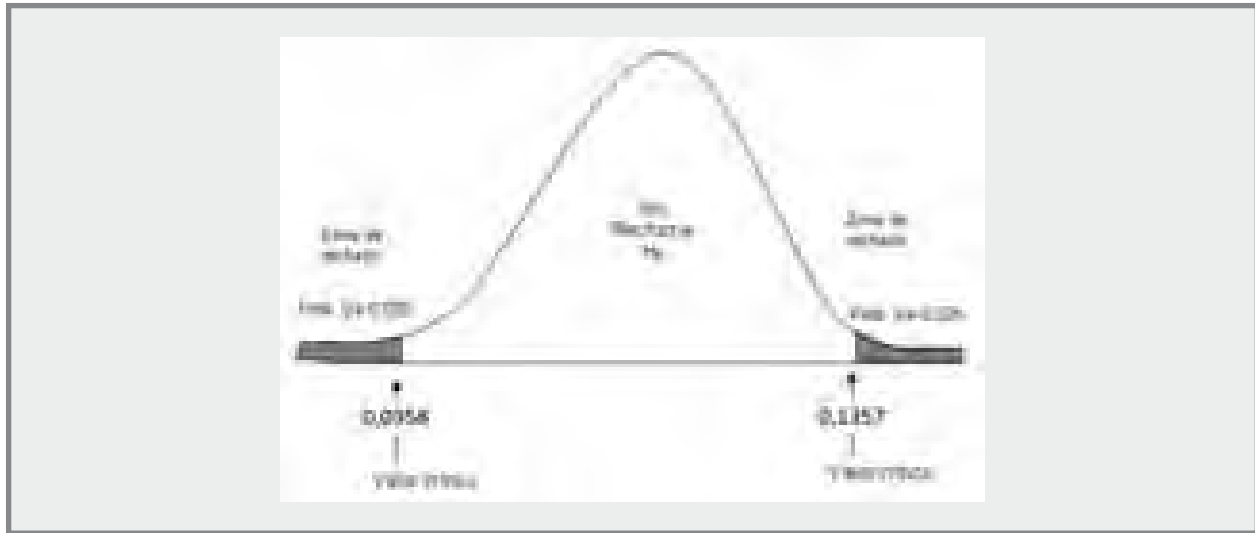
$$38011,92 \mp 2,36(8328,831) \quad (23)$$

q. Prueba de hipótesis: como se pudo observar en el proceso anterior, los valores estimados tanto de β_0 como β_1 se encuentran en los intervalos de confianza, es decir, lo que se evalúa en este tópico es si la observación se encuentra lo suficientemente cercana al valor hipotético (Gujarati, 2003). En consecuencia, como se afirmó en la hipótesis planteada al inicio del trabajo, la propensión marginal al consumo del bien transporte es superior al 0,25, es decir, más del 25% del ingreso de las familias de las localidades de Usme y Ciudad Bolívar van destinados al gasto en transporte público, por tanto:

$$H_0: \beta_1 \geq 0,1519 \text{ y } H_1: \beta_1 < 0,1519$$

Para probar esta hipótesis, se procede a construir un intervalo para un valor de $\beta_1^* = 0,1519$ con un coeficiente de confianza del 95%, para lo cual el intervalo es: $0,02301 \leq \beta_1^* \leq 0,2699$

¹⁶ Procedimiento que se realizará en el siguiente ítem, prueba de hipótesis.

Figura 5. Intervalo de confianza al 95% para β_1 bajo la hipótesis de $\beta_1=0,025$.

Fuente: elaboración propia de los autores a partir de los datos encontrados.

Así, como $\widehat{\beta}_1$ (0,1519) estimada se encuentra en la zona de región crítica (cola derecha), se rechaza la hipótesis nula, es decir, se rechaza la hipótesis en que la propensión marginal al consumo del bien transporte es mayor al 15,19%. En conclusión, el resultado obtenido permite afirmar que el estadístico t es estadísticamente significativo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Tanto teórica como metodológicamente, se demuestra que el servicio público de transporte para personas llamadas aquí pasajeros es un bien esencial para el desarrollo económico de una región o país, pero demanda por parte de los usuarios una destinación específica de su ingreso monetario para acceder a su disfrute.
- Una vez analizados los datos tomados en cada una de las localidades objeto de estudio, se puede observar que la hipótesis planteada, según la cual las familias residentes en las localidades de Usme y Ciudad Bolívar destinaban más de la ponderación asignada según la metodología 2008 para el cálculo del IPC para el gasto en transporte público de pasajeros, se ha refutado en el sentido que las familias realmente están destinando el 11,57% del ingreso familiar.
- Lo anterior determina que los grupos familiares destinan una suma equivalente a \$58.000,00 aproximadamente en forma mensual, cuando tienen un ingreso mensual promedio de 2 salarios mínimos; sin embargo, es notable observar que para efectos de movilidad en los medios de transporte que se ofrecen en las localidades las familias deben destinar un mínimo de \$38.011,00 al mes, aspecto que no se había predeterminado, por cuanto se trabajó bajo el supuesto que siempre hay un ingreso monetario por el ofrecimiento de algún factor de la producción.
- Se considera de notable importancia la destinación de tiempo que demanda el uso de transporte público de pasajeros, por cuanto ésta representa un promedio de 60 minutos por recorrido para llegar a sus lugares de trabajo o estudio, situación que obedece a las ofertas laborales, que siempre

se encuentran bastante distantes de los sitios de vivienda. Sin embargo, al comparar con años anteriores, se puede determinar que 10 años atrás los promedios de movilidad eran mayores debido a la poca o casi nula exclusividad de rutas de transporte, ésta se plantea porque, según las encuestas realizadas, se observó que los usuarios del sistema Transmilenio aseguran que los tiempos de recorrido se han disminuido notablemente y, a su vez, les ha permitido cierta optimización de su ingreso por la facilidad de tomar transporte público por medio de la complementariedad de los buses articulados con los alimentadores del sistema.

- La conformación promedio de los grupos familiares es de cuatro a cinco integrantes, en los que los generadores de ingreso son en promedio dos personas, aspecto que determina que los gastos de transporte inciden notoriamente, por cuanto deben distribuir el ingreso en los demás componentes del grupo, afectando de esta forma la adquisición de otros bienes o servicios, pues,

al tomar un consumo autónomo de \$38.011,00 mensuales por persona y calcularlo al mes, esto nos permite sugerir una cifra equivalente a \$114.033,00 mensuales y, por ende, aumenta la proporción en gasto de transporte para atender cada una de las obligaciones de los integrantes de las familias.

- Teniendo en cuenta la destinación del ingreso de las familias en el gasto de transporte colectivo público, y con el fin de minimizarlo, se debe ampliar la cobertura del servicio de Transmilenio mediante la utilización de otros alimentadores, que pueden ser vehículos de menor capacidad, por cuanto permiten adaptarse a las condiciones viales de estas localidades y así prestar un servicio de mejor calidad y mayor cubrimiento a los residentes de las zonas más apartadas de las localidades de Usme y Ciudad Bolívar, condición que permitiría maximizar el ingreso de las familias y, por ende, minimizar los tiempos de movilidad por el uso de estos medios de transporte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2005). *Sistemas de transporte masivo. Instituciones, políticas y contratos*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.

Ardila, A. (2005). La olla a presión del transporte público en Bogotá. *Revista de Ingeniería*. N.º 21, Bogotá, Colombia.

Becker, G. (1991). *A treatise on the family*. Londres: Harvard University Press.

Blanchard, O. (2006). *Macroeconomía*. Cuarta edición. Madrid: Pearson Educación.

Carraño, E. e Infante, P. (2001). Organización Administrativa de Bogotá. Trabajo de grado (Abogado),

Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Jurídicas.

Chavez, H. y Del Toro, L. (2001). El transporte público, problema añejo, Universidad de Guadalajara. *Gaceta Universitaria*. N.º 145.

De Rus, G., Campos, J. y Nombela, G. (2003). *Economía del transporte*. Barcelona: Antoni Bosch.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2002). *Política para mejorar el servicio de transporte público urbano de pasajeros*. Documento Conpes 3167.

Espino, R. (2006). La modelización de la demanda de transporte. *Revista Economistas*. N.º 110, España.

- Eumed. Enciclopedia y Biblioteca Virtual de las Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas. Extraído desde <http://www.eumed.net>
- Gómez Ibañez, J. y Winston, C. (1999). *Essays in transportation economics and policy*. Washington: Editors Brookings Institution Press.
- Gujarati, D. (2003). *Econometría básica*. Cuarta edición. México: McGraw-Hill.
- Kenneth, J. y Scitovsky, T. (1974). *Ensayos sobre economía del bienestar*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mankiw, G. (2008). *Principios de economía*. Cuarta Edición. México: McGraw-Hill.
- Maddala, G. (2001). *Introduction to econometrics*. Sao Paulo: Pirámide Ediciones.
- Martínez, C. (2005). *Estadística y muestreo*. Bogotá: Editorial Ecoe.
- Mendieta, J. y Perdomo, J. (2008). *Fundamentos de economía del transporte*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Meza, C. (2007). *Econometría fundamental*. Bogotá: Universidad de La Salle.
- Molinero, A. y Sánchez, L. (2005). *Transporte público: planeación, diseño, operación y administración*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Moller, R. (2007). *La alternativa para el transporte público colectivo en Colombia*. Cali: Universidad del Valle.
- North, D. (1993). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Pachón, A. y Ramírez, M. (2003). *La infraestructura del transporte en Colombia durante el siglo XX*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
- Pollak, R. (1992). *Demand system: specification & estimation*. Nueva York: Oxford University.
- Revista Actualidad Colombiana. (2007). N.º 446, Bogotá.
- Rodríguez, L. y Núñez, S. (2003). *Empresas públicas de transporte en Bogotá siglo XX*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Rodríguez, S. (2003). *Transporte público urbano. Configuración socioeconómica y marginalidad*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Urrutia, M. (1981). *Buses y busetas: una evaluación del transporte urbano en Bogotá*. Bogotá: Fedesarrollo.