CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA DE AUTOMÓVILES EN BOGOTÁ*

Milton Fernando Angulo-Camargo**
Luis Eduardo Sandoval Garrido***
Carlos Andrés Yanes Guerra****

Recibido:30 de octubre de 2024 - Aprobado: 26 de marzo de 2025
Doi: https://doi.org/10.22395/seec.v28n65a4987

RESUMEN

Este documento caracteriza la relación entre las variables sociodemográficas y la demanda de automóviles en los hogares de la ciudad de Bogotá, así como su impacto en la movilidad, entendida como los desplazamientos cotidianos (hogar-trabajo, hogar-universidad, entre otros). Se busca determinar si existe una conexión entre las condiciones sociodemográficas de los hogares y la demanda de automóviles. Se utilizó la Encuesta Multipropósito 2021 para Bogotá (EMB) proporcionada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Se aplicaron los conceptos de utilidad aleatoria desarrollados por McFadden (1974), realizando diferentes estimaciones probabilísticas (probit) entre las variables sociodemográficas y la demanda de automóviles. Los resultados obtenidos de las estimaciones realizadas muestran que tener un nivel educativo más bajo, estar casado o en unión civil, y poseer vivienda propia inciden en el aumento de la probabilidad de demandar un automóvil. Finalmente concluye que los estratos de menores ingresos de la población toman la decisión de demandar un vehículo como fuente alternativa de ingresos en sus hogares.

PALABRAS CLAVE

Transporte y demanda de bienes durables, movilidad urbana y transporte, modelos de elección discreta, factores demográficos y económicos, economía del hogar y comportamiento del consumidor.

CLASIFICACIÓN JEL

A13; C13

CONTENIDO

Introducción, 1. Fundamentación teórica, 2. Método, 3. Resultados, 4. Discusiones, 5. Conclusiones, Referencias.

** Economista y licenciado en Matemática. Especialista en Estadística Aplicada. Magíster en Economía, candidato a Doctor en Ingeniería, docente de tiempo completo de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: milton.anguloc@unimilitar.edu.co. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-9541-2547

*** Economista, magíster en Economía, doctor en Economía. Docente de tiempo completo de la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: luis.sandoval@unimilitar.edu.co. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-9615-6533

**** Economista, magíster en Economía. Docente de tiempo completo de la Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: cayanes@uninorte.edu.co. Orcid: https://orcid.org/0000-0003-0683-3727

CHARACTERISTICS OF AUTOMOBILE DEMAND IN BOGOTÁ

ABSTRACT

This paper characterizes the relationship between sociodemographic variables and the demand for automobiles in households in Bogotá, as well as their impact on mobility, understood as daily commuting (home-work, and home-university, among others). The aim is to determine whether there are ties between the sociodemographic conditions of households and the demand for automobiles. The 2021 Multipurpose Survey for Bogota (EMB) provided by Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE (National Administrative Department of Statistics) was used. The concepts of random utility developed by McFadden (1974) were applied, performing different probabilistic estimations (probit) between the sociodemographic variables and the demand for automobiles. The results obtained from the estimations show that having a lower education level, being married or in a common-law union, and owning a house have an impact on an increase in the probability of demanding a car. Finally, this study concludes that lower-income strata of the population decide to demand a vehicle as an alternative source of income in their households.

KEY WORDS

Transportation and demand for durable goods, urban mobility and transportation, discrete choice models, demographic and economic factors, household economics, and consumer behavior.

JEL CLASSIFICATION

A13; C13

CONTENT

Introduction, 1. Theoretical background, 2. Method, 3. Results, 4. Discussions, 5. Conclusions, References.

CARACTERÍSTICAS DA DEMANDA POR AUTOMÓVEIS EM BOGOTÁ

RESUMO

Este documento caracteriza a relação entre as variáveis sociodemográficas e a demanda por automóveis nos domicílios da cidade de Bogotá, bem como seu impacto na mobilidade, entendida como os deslocamentos cotidianos (casa-trabalho, casa-universidade, entre outros). Busca-se determinar se existe uma conexão entre as condições sociodemográficas dos domicílios e a demanda por automóveis. Foi utilizada a Pesquisa Multipropósito de 2021 para Bogotá (EMB), fornecida pelo Departamento Administrativo Nacional de Estatística (DANE). Aplicaram-se os conceitos de utilidade aleatória desenvolvidos por McFadden (1974), realizando-se diferentes estimativas probabilísticas (probit) entre as variáveis sociodemográficas e a demanda por automóveis. Os resultados obtidos com as estimativas realizadas mostram que ter um nível educacional mais baixo, estar casado ou em união estável, e possuir casa própria aumentam a probabilidade de demandar um automóvel. Conclui-se, por fim, que os estratos de menor renda da população tomam a decisão de demandar um veículo como uma fonte alternativa de renda para seus domicílios.

PALAVRAS-CHAVE

Transporte e demanda por bens duráveis, mobilidade urbana e transporte, modelos de escolha discreta, fatores demográficos e econômicos, economia doméstica e comportamento do consumidor.

CLASSIFICAÇÃO JEL:

A13; C13

CONTEÚDO

Introdução, 1. Fundamentação teórica, 2. Método, 3. Resultados, 4. Discussões, 5. Conclusões. Referências.

INTRODUCCIÓN

La preeminencia del transporte privado en la flota vehicular de Bogotá se evidencia en el total de 1.901.395 vehículos en 2021, según datos del Observatorio de Movilidad de Bogotá, consignados en el informe gestión y resultados de la Secretaría de Movilidad de este mismo año, estableciéndose como el principal desencadenante del caos en la movilidad de la ciudad. En este contexto, el propósito fundamental de esta investigación radica en la identificación de los factores determinantes que guían la decisión de hogares e individuos de optar por automóviles privados en la urbe. Esta elección es uno de los aspectos más cruciales en cuanto a movilidad, ya que influye directamente en el desarrollo y bienestar de las comunidades al facilitar trasladarse entre diferentes puntos para actividades como trabajo, estudio, ocio, entre otras consideraciones, incidiendo positivamente en la calidad de vida de los habitantes.

La meta primordial de este trabajo consiste en analizar la demanda de automóviles desde la perspectiva de las características sociodemográficas de la población bogotana. Este enfoque nos lleva a examinar diversos factores que inciden en esta demanda, que ha experimentado un notable incremento en las últimas décadas, generando un aumento en el número de vehículos en circulación y, por ende, desencadenando problemas vinculados a la movilidad, como una alta congestión vehicular y mayores tiempos de desplazamiento.

Los determinantes de la demanda de automóviles suelen estar intrínsecamente vinculados a factores económicos, sociales, culturales y ambientales. Por ejemplo, el crecimiento económico de la ciudad, la disponibilidad de crédito para adquirir vehículos y las ventajas en comodidad e independencia del uso del automóvil pueden influir en la decisión de comprar un vehículo. En este estudio, enfocamos en los factores económicos, subrayando que el aumento en la demanda de automóviles en Bogotá también puede estar motivado por la necesidad de ser una fuente alternativa de ingresos cuando no hay empleo estable entre los miembros del hogar.

De esta forma, la investigación sobre la demanda de automóviles en Bogotá es crucial para comprender las dinámicas de movilidad urbana y las decisiones de transporte de los residentes. En una ciudad caracterizada por su rápido crecimiento poblacional y los desafíos asociados a la congestión vehicular, es fundamental analizar los factores sociodemográficos y macroeconómicos que influyen en la adquisición de vehículos. Este estudio busca llenar el vacío existente en la literatura sobre cómo estas variables específicas impactan la demanda de automóviles en un contexto urbano complejo y proporciona una base sólida para la formulación de políticas públicas y estrategias de movilidad sostenible.

La estructura de este artículo se organiza de la siguiente manera: en primer lugar, se realiza una revisión exhaustiva de la literatura existente, destacando los trabajos que han abordado el tema. Seguidamente, se presenta una segunda sección que expone el modelo de referencia utilizado para calcular la probabilidad de demanda de vehículos en la ciudad. La tercera sección se centra en los resultados derivados de las estimaciones realizadas. Finalmente, se presentan las conclusiones pertinentes obtenidas a partir de este estudio.

1. FUNDAMENTACION TEÓRICA

Baldomir (2015) menciona que cada región o sociedad presenta comportamientos independientes que afectan directamente la demanda de automóviles. En el caso del continente europeo, su estudio mediante métodos de panel de cointegración demuestra que las nuevas matriculaciones dependen del precio de los vehículos, el índice de confianza del consumidor, el ingreso disponible, las tasas de interés, los precios del combustible, el índice de producción industrial y el saldo externo neto. Un trabajo como el de Baldomir (2015) busca analizar qué factores afectan la decisión de los consumidores al comprar un nuevo vehículo mediante un modelo de demanda de matriculaciones de automóviles en España entre 1987 y 2014. Esto se realiza mediante un modelo de regresión múltiple al cual aplica el método de estimación de mínimos cuadrados ordinarios que evalúa variables como el índice de precios de los automóviles, las tasas de interés, el índice de confianza del consumidor y el PIB per cápita. A partir de los resultados del modelo, se ha encontrado que variables como los precios de los automóviles, el índice de confianza del consumidor y el PIB per cápita tienen un alto poder explicativo sobre las matriculaciones de automóviles en España.

El estudio también muestra que, en los países analizados, los factores macroeconómicos tienen una mayor influencia en las ventas de automóviles que los factores específicos de la demanda. En particular, las expectativas del consumidor destacan como una variable más significativa que las tasas de interés o el ingreso disponible. Sin embargo, en contraste, los precios del combustible no parecen tener una influencia notable en las nuevas matriculaciones de vehículos según la investigación.

Por otro lado, un estudio de Agostini (2010) estima que el efecto de la tributación influye en la demanda de automóviles en países como Chile, utilizando datos mensuales de importaciones de automóviles registrados por el Servicio Nacional de Aduanas para el periodo 2002-2008.

Con la ayuda de un modelo de demanda de automóviles, se identificó que uno de los efectos más importantes de la diferencia en las tasas de impuestos en Chile entre la gasolina y el diésel es que fomenta la compra de automóviles con

motores adecuados para este combustible, de modo que la demanda de este tipo de vehículos es muy sensible al precio del automóvil y a la diferencia de impuestos entre la gasolina y el diésel.

En España, la demanda de automóviles ha sido afectada por factores exógenos como la crisis económica de 2008, la cual perjudicó significativamente la economía del país. En 2013, el sector automotriz representaba aproximadamente el 10 % del PIB y empleaba al 8,1 % de la Población Económicamente Activa (PEA). Esta situación se debió a la reducción del ingreso disponible de las personas tanto en España como en el entorno internacional, así como a mayores dificultades para acceder a financiamiento. En contraste, desde 1904, el sector automotriz español ha enfrentado diversas situaciones difíciles. El gobierno ha respondido implementando medidas como el Plan Renove I y II, Plan Prever, Plan Integral de Automoción, y el Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente.

Pero no solo España se vio afectada por la crisis de 2008; los países miembros del llamado grupo G7, conformado por Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos, también experimentaron una disminución en las ventas de automóviles en el último trimestre de ese año. Para explicar esta situación, Haugh *et al*. (2010) utiliza un modelo simple en el cual las ventas de automóviles dependen del PIB per cápita, el precio real del petróleo y, finalmente, las condiciones del mercado financiero.

Para esto, se desarrolla una ecuación para cada país del grupo como un modelo de corrección de errores y se estima mediante un procedimiento de dos etapas. Los resultados indican que las condiciones del mercado financiero tienen un alto poder explicativo en todos los países del grupo, con excepción de Francia. Esto se evidencia en que un aumento en las restricciones crediticias puede explicar más del 80 % de la caída en las ventas de automóviles en Estados Unidos y Canadá durante el período analizado, debido a que muchos consumidores se vieron obligados a posponer la compra de un nuevo vehículo.

Por otro lado, otros países mostraron un aumento en la comercialización de vehículos. Este es el caso de Colombia, que recibe grandes importaciones de vehículos desde México, gracias a las medidas para abrir el mercado a nivel global. En 1994 se creó el G-3, y uno de los principales acuerdos fue para el sector automotriz a través de un proceso de alivio fiscal gradual que culminaría en 2007. Gracias a estas medidas, el volumen de automóviles vendidos en Colombia mostró un crecimiento significativo, pasando de 50.000 unidades en 2000 a cerca de 220.000 en 2008 (Carros y Clásicos, s. f.).

Mediante un modelo de equilibrio parcial, Restrepo (2010) pudo determinar que el precio de los vehículos provenientes de México disminuiría un 23 % en 2008, en comparación con el precio si aún existiera alguna medida fiscal, lo que facilita el acceso de los consumidores a vehículos de mejor calidad e incluso a tener más de un vehículo por núcleo familiar.

A nivel local, según Ardila Gómez (1995), en la ciudad de Bogotá la demanda de automóviles aumentó principalmente debido a las preferencias de los consumidores por poseer un vehículo, es decir, a pesar de la alta congestión de tráfico en las principales vías de la ciudad, además de los altos costos y el tiempo aumentado en comparación con otros medios de transporte, los conductores valoran ciertas características al viajar en automóvil, como la seguridad, la comodidad, la conveniencia, entre otras.

Como se observa en la tabla 1, a pesar de un aumento significativo en el tiempo de desplazamiento, las personas en la ciudad de Bogotá prefieren utilizar sus vehículos privados en lugar del transporte público u otras opciones de viaje, como caminar. Esto indica que la variable de posesión de automóviles es más inelástica en comparación con otras alternativas de transporte. Sin embargo, se registra un incremento en el costo de utilizar vehículos privados. Las condiciones cambian, volviendo la variable más elástica y menos afectada la utilización de autobuses de servicio público.

Tabla 1. Elasticidades del costo y del tiempo con desplazamiento mediante medios de transporte en la ciudad de Bogotá.

Transporte	Elasticidad del costo	Elasticidad del tiempo
Automóvil	-0,2733	-0,0072
Autobús	-0,0853	-1,0726
Minibús	-0,2315	-1,4111
Caminar	-	-5,3185

Fuente: elaboración propia basada en datos suministrados por Ardila Gómez (1995).

A nivel global, la demanda de automóviles ha aumentado significativamente en los últimos años. Esto se debe al crecimiento de las ciudades, al impacto en las distancias de desplazamiento, al auge económico en las grandes urbes, a una mayor participación en el mercado laboral especializado y cambios en los patrones familiares, entre otros aspectos (Rodríguez, 2018).

Tabla 2. Resumen de estudios relevantes de la demanda de automóviles.

Autor	Aportes
Erdem *et al*. (2010)	Destaca la importancia de las expectativas del consumidor en la demanda de vehículos y señala que los precios del combustible no parecen influir en las nuevas matriculaciones de vehículos en los países analizados.
Agostini (2010)	Destaca la sensibilidad de la demanda de este tipo de vehículos al precio del automóvil y a la diferencia de impuestos entre la gasolina y el diésel.
Baldomir (2015)	Encuentra que precios de automóviles, índice de confianza del consumidor y PIB per cápita tienen alto poder explicativo sobre las matriculaciones de automóviles en España.
Haugh *et al*. (2010)	Indica que restricciones crediticias pueden explicar más del 80 % de la caída en las ventas en Estados Unidos y Canadá durante el período analizado.
Restrepo (2010)	Destaca que esta medida facilita el acceso de los consumidores a vehículos de mejor calidad e incluso a tener más de un vehículo por núcleo familiar.
Ardila Gómez (1995)	Destaca que los conductores valoran características como seguridad, comodidad y conveniencia al viajar en automóvil.
Rodríguez (2018)	Analiza que la variable de posesión de automóviles es más inelástica en comparación con otras alternativas de transporte.

Fuente: elaboración propia basada en Erdem et al. (2010), Agostini (2010), Baldomir (2015), Haugh et al. (2010), Restrepo (2010), Ardila Gómez (1995).

Los diversos estudios resaltan aspectos clave que influyen en la dinámica de la demanda de automóviles a nivel global y local. La importancia de las expectativas del consumidor emerge como un factor determinante, evidenciando su impacto significativo en las decisiones de compra de vehículos. Además, la sensibilidad de la demanda de automóviles ante factores económicos, como el precio del automóvil y las diferencias impositivas entre gasolina y diésel, resalta la complejidad de los determinantes económicos en la preferencia por ciertos tipos de vehículos.

En el contexto español, la relación entre los precios de automóviles, el índice de confianza del consumidor y el PIB per cápita se revela como un conjunto de variables explicativas robustas para comprender las variaciones en las matriculaciones de vehículos. Por otro lado, en situaciones de crisis económica, como la observada en Estados Unidos y Canadá, las restricciones crediticias emergen como un factor determinante que puede explicar la abrupta caída en las ventas de automóviles.

Las medidas de alivio fiscal, implementadas en Colombia, demuestran su eficacia al facilitar el acceso de los consumidores a vehículos de mayor calidad y, en algunos casos, incluso a la posesión de más de un vehículo por núcleo familiar. A nivel local, en Bogotá, destaca que, a pesar de los desafíos asociados con el tráfico y los costos, los conductores valoran características como seguridad, comodidad y conveniencia al optar por el uso del automóvil.

Finalmente, la observación de que la variable de posesión de automóviles es más inelástica que otras alternativas de transporte sugiere la preferencia de los individuos por la movilidad personal y resalta la necesidad de comprender las dinámicas sociodemográficas que influyen en estas elecciones de movilidad.

2. MÉTODO

Esta metodología se fundamenta en los conceptos de utilidad aleatoria, por lo que, para comprender los determinantes de la demanda de vehículos en la ciudad de Bogotá, es necesario tener en cuenta la teoría de utilidad aleatoria desarrollada por Daniel McFadden (1974). Esta teoría sostiene que una función de utilidad puede describirse como la suma de una variable observable y una variable no observable de naturaleza aleatoria dada por las preferencias de cada individuo. Esta característica permite explicar por qué individuos específicos con características similares eligen diferentes alternativas.

La demanda de automóviles, según Nolan (2003), está asociada con variables como el sexo del jefe de hogar, la edad, el nivel de ingresos, la ocupación y el número de personas en el hogar, entre otros factores, en relación con la propiedad de automóviles en la ciudad de Dublín. Esto se determinó a partir de un modelo probit binario basado en la maximización de utilidades aleatorias, en el cual se estableció que la posesión de automóviles en esta ciudad irlandesa está principalmente determinada por el sexo del jefe de hogar, ya que es evidente que cuando las familias están encabezadas por mujeres, existe una preferencia por el uso de autobuses y taxis.

En contraste, en la ciudad de Popayán, Colombia, se realiza un análisis de la elección modal entre el transporte público y privado basado en una función de utilidad indirecta y aleatoria. Esta considera qué aspectos, tanto sociales como económicos de los demandantes, influyen directamente en este proceso. Así, mediante dos modelos econométricos del tipo logit multinomial, es posible identificar, por un lado, que el factor tiempo es clave en la elección modal y, por otro lado, que variables como el género y ser o no jefe de hogar no influyen en la elección, según Fajardo y Gómez (2015).

Por otro lado, la teoría de utilidad aleatoria también puede aplicarse para elegir el transporte aéreo. Según Muñoz (2014), el modelo de selección discreta permite calcular la probabilidad de que un individuo con características específicas elija una opción dada, en este caso, la elección del transporte aéreo para la posibilidad de Medellín, que cuenta con dos terminales aéreos: el Aeropuerto Enrique Olaya

Herrera y el Aeropuerto José María Córdoba. Basándose en la teoría de utilidad aleatoria y las encuestas realizadas en ambos aeropuertos, se determinó que las variables para elegir un terminal específico son el costo de los boletos, el costo del viaje al aeropuerto y el tiempo.

Asimismo, Muñoz *et al*. (2022) analizaron la importancia de variables latentes (seguridad y comodidad) en la elección del modo de transporte, aéreo o terrestre, en viajes domésticos Medellín-Barranquilla. Para ello, se realizó un modelo de elección discreta ayudando a la implementación de encuestas de preferencias declaradas cara a cara en 2018, para obtener los mejores resultados de este modelo de muestreo. Estas variables resultaron ser significativas, demostrando la importancia de incluir atributos perceptuales para mejorar la capacidad predictiva de los modelos de elección.

Por otro lado, la teoría de utilidad aleatoria incluso puede aplicarse para determinar recomendaciones sobre rutas de transporte distintas a las preestablecidas por sistemas de navegación, en las que se valora el tiempo de viaje al destino, el tiempo de espera en la parada del autobús, el tiempo de caminata y el número de trasbordos. Este modelo fue propuesto por Vera (2020), quien, basándose en datos pasivos obtenidos mediante tarjetas de transporte y GPS de autobuses, generó un panel de información sobre las preferencias de los usuarios. Para determinar la elección de rutas, se desarrolló un modelo con una componente determinista, observable y medible, y una componente no observable y aleatoria, como se muestra en la siguiente expresión:

$$U_{i,n} = V_{i,n} + \varepsilon_{i,n} \quad [1]$$

Donde: $U_{i,n}$ es la utilidad generada por la alternativa i para un individuo n. Vi,n y $\varepsilon_{i,n}$ corresponden a los componentes sistemático y aleatorio de la utilidad, respectivamente. Además de ser una combinación lineal de los parámetros de gustos β y los atributos medibles de las alternativas X_i.

Basándonos en Galán (2004), se estimó un modelo de elección discreta tipo probit para modelar la demanda de un automóvil, el cual se caracteriza por utilizar una función de distribución normal con media cero y varianza uno. Tomando como variable dependiente una variable dicotómica por naturaleza que toma el valor de 1 si cumple con las características del estudio y 0 cuando no lo hace. El modelo tiene la siguiente expresión:

$$F(z) = \phi(Z) = \int^{z}_{-\infty} \theta(V)dv \quad [2]$$

Donde $\emptyset$ es la función de densidad normal expresada como:

$$\emptyset(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-z^2}{2}} \quad [3]$$

La variable Z es una variable dicotómica que sigue una distribución normal con media cero y varianza uno.

De tal modo que el modelo probit puede ser expresado como:

$$Y_i = F(z) = (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \cdots + \beta_x X_x) = \int_{-\infty}^{\beta_0+\beta_1 X_1+\cdots+\beta_x X_x} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-z^2}{2}} dv \quad [4]$$

De forma simple se tiene que:

$$P(Y_i = 1 / \beta^T X_i^T) = \Phi(\beta^T X_i^T);\ i = 1, 2, \ldots, n \quad [5]$$

A partir de este modelo, se realizaron diferentes estimaciones basadas en modelos de maximización de utilidad aleatoria, logit multinomial, logit mixto y parámetros individuales, a partir de los cuales se pudo concluir que la distribución de gustos es un factor relevante en la estimación del modelo, y que existen variables como si es un día laboral y las horas de mayor congestión vehicular, en el cual la urgencia de llegar al destino del viaje puede tener prioridad sobre la conveniencia de este.

El análisis y la estimación se llevaron a cabo a través de la Encuesta Multipropósito para Bogotá (EMB), cuyo objetivo general es "obtener información estadística, por localidades y estratos, sobre aspectos demográficos, sociales, económicos y de hábitat de los hogares y habitantes de Bogotá, que permita la formulación, seguimiento y evaluación de políticas públicas necesarias para el desarrollo de la ciudad" (DANE, 2021).

Inicialmente, se realizó un análisis descriptivo donde se contrasta la variable exógena con respecto a cada una de las variables endógenas, la cual corresponde a la compra de vehículos para este periodo con su código correspondiente NHCMPI1E y tomada de la Encuesta Multipropósito para Bogotá (2021). Posteriormente, se llevó a cabo un ejercicio de estimación mediante un modelo probit que obedece a la metodología utilizada en estudios previos.

Se utilizan variables socioeconómicas de los hogares a través de la EMB. Las variables exógenas se dividirán en tres grupos, el primero es categórico: nivel educativo (primaria, secundaria, técnico, tecnólogo, pregrado y posgrado), estado civil (unión, casado, viudo, separado y soltero), categoría ocupacional (asalariado, doméstico, cuenta propia, empleador y empleado no remunerado). El segundo es dicotómico, como género, si la persona trabaja o no, y si la persona es propietaria de su propia vivienda como un indicador proxy de ingresos.

Finalmente, se tienen en cuenta variables continuas como la edad y el número de personas en los hogares, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Variables exógenas.

Variables	Códigos
	2021
Tipo de vivienda	NHCCP1
Número de personas en el hogar	NHCCPCTRL2
Garaje	NHCCP22C
Tiene automóvil	NHCCP41A
¿Cuántos?	NHCCP41B
¿Herramienta de trabajo?	NHCCP41D
Localidad	LOCALIDAD
Género	NPCEP5
Edad	NPCEP4
Estado civil	NPCEP7
Nivel educativo	NPCHP4
Medio de transporte utilizado	NPCHP18D
Trabaja	NPCKP1
Categoría ocupacional	NPCKP17

Fuente: elaboración propia basada en las encuestas multipropósito para Bogotá 2021.

De esta forma, Y_i representa si una persona demanda uno o más automóviles, donde Xi son las variables exógenas que determinan esta demanda, como la edad, el género, y el tipo de vivienda, entre otras. Finalmente, β representa los coeficientes estadísticos utilizados para la estimación.

Se aplicarán especificaciones probit en la construcción de las variables categóricas y el interés se centra en evaluar en qué medida explica el comportamiento de una variable de respuesta en un conjunto de factores o variables explicativas que clasifican cada unidad de observación según una descripción de la subpoblación a la que pertenece Arnau (Arnau, 1996). Este ejercicio permitió inferir qué factores socioeconómicos tienen la influencia más fuerte en la demanda de automóviles (Concejo Privado de Competitividad Colombiana, 2011 & 2012).

Para determinar el grado de ajuste del modelo, se utilizan dos estadísticas: la primera tiene como objetivo comparar el valor original de los datos con el valor estimado por grupo de observación; en esta prueba, si se rechaza la hipótesis nula, no se puede hacer ninguna inferencia sobre la relación entre las variables explicativas y la probabilidad de tener un automóvil; esta prueba se conoce como

Hosmer-Lemeshow (H-L) (Galán González, 2000). La segunda se distribuye como una chi-cuadrado con grados de libertad igual al número de patrones de covariables menos el número de parámetros, para que el modelo presente un buen ajuste.

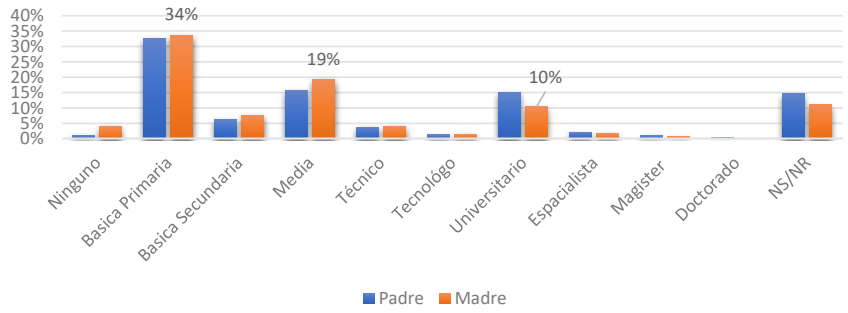
Considerando el posible sesgo de selección en la muestra, es posible implementar el procedimiento de dos etapas propuesto por Heckman (1979). El procedimiento consiste en estimar primero un modelo de tipo probit, en el cual se calcula la probabilidad de tener uno o más automóviles, dadas algunas variables de interés. A partir del modelo, se obtiene una estadística llamada razón inversa de Mills, que captura la magnitud de este sesgo. Después del cálculo del modelo probit, la razón de Mills estimada se agrega al modelo original, de modo que se convierte en un regresor adicional. Así, la significancia de este coeficiente muestra la magnitud del sesgo que se habría incurrido si no se hubiera incorporado en el modelo inicial.

3. RESULTADOS

Con base en los microdatos de las encuestas multipropósito realizadas para Bogotá en 2021, se hizo un análisis descriptivo de las variables seleccionadas y especificadas en la metodología de esta investigación. Se recuerda que, de la población de estudio, las variables observadas representan a los jefes de hogar que demandan automóviles.

Por otro lado, considerando que la demanda de automóviles es la variable endógena, se analizó la variable en relación con las principales variables exógenas, consideradas cercanas, según los resultados de las investigaciones de Galán (2000, 2005), donde se establece la relación de variables socioeconómicas con la demanda de automóviles. De esta forma, la figura 1 muestra el comportamiento de la demanda en función del nivel educativo.

Figura 1. Demanda de autos por nivel educativo padre y madre.

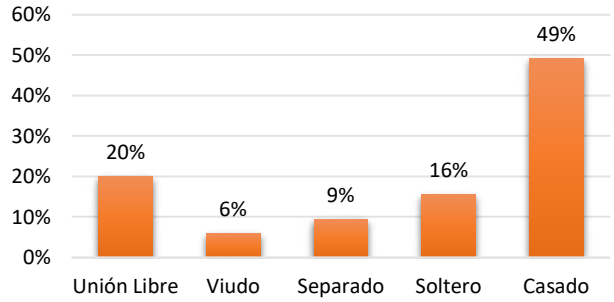


Fuente: elaboración propia (2020).

Esto demuestra que las personas con educación técnica, tecnológica, maestría y doctorado tienen el menor porcentaje de demanda de automóviles. Este resultado podría deberse al número de personas en este nivel educativo. El gráfico muestra un comportamiento controvertido en los niveles educativos más bajos, ya que se observa que las personas con educación primaria y secundaria tienen un mayor porcentaje de demanda de automóviles en comparación con las mencionadas anteriormente.

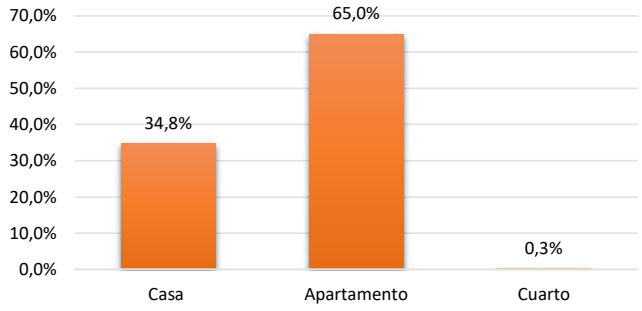
Por su parte, la figura 2 evidencia que las personas casadas y convivientes constituyen la mayoría, representando aproximadamente el 70 %. La estadística presentada en la figura 3 confirma que este grupo es el que presenta la demanda más alta de automóviles.

Figura 2. Demanda de autos por estado civil.



Fuente: elaboración propia (2020)

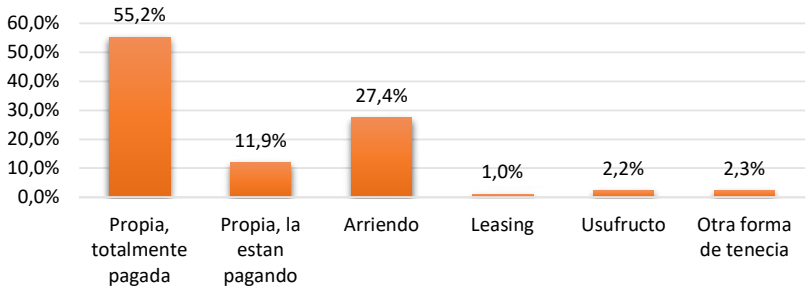
Figura 3. Demanda de autos por tipo de vivienda.



Fuente: elaboración propia (2020).

De esta manera, se aprecia que las personas con apartamento muestran el mayor porcentaje en la adquisición de automóviles. Así, aquellos que tienen una vivienda con espacios independientes, es decir cocina, baño, sala, comedor entre otras, tienen posibilidades o facilidades en relación con la variable endógena bajo estudio. Asimismo, se observa en la figura 4 que el 67,1 % (2021) de las personas que demandaron automóviles son propietarias de sus propias viviendas, lo que indica la importancia del factor ingresos en la compra de un automóvil. Sin embargo, también se observa que personas con un bajo nivel educativo, tipo de trabajo y gastos en pareja destacan que el vehículo no podría ser un bien de lujo, sino más bien una herramienta de trabajo.

Figura 4. Demanda de autos por propiedad de vivienda.

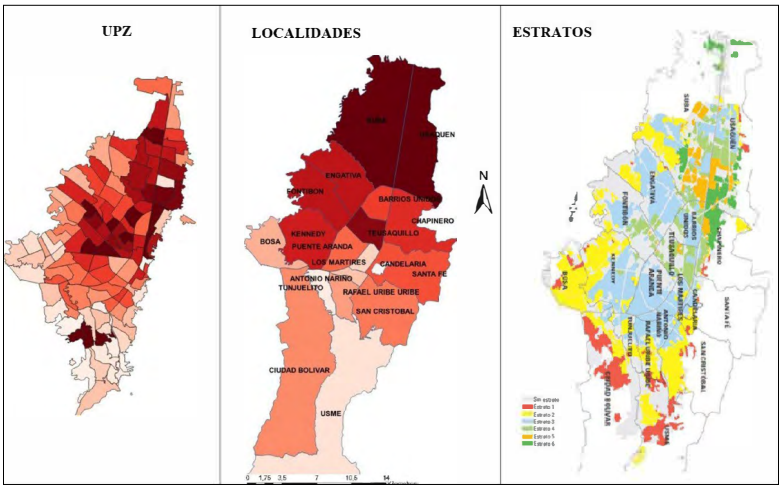


Fuente: elaboración propia (2020).

La figura 5 muestra los mapas de personas que demandaron automóviles por UPZ y localidades, contrastando con los estratos por UPZ, donde el 83 %, según la Secretaría de Planeación Distrital, pertenecen a los estratos 1, 2 y 3, y solo el 17 % de la población pertenece a los estratos 4, 5 y 6. Esto demuestra que al especificar los lugares donde se demandan automóviles, no necesariamente pertenecen a los estratos altos; por el contrario, son de los estratos 1, 2 y 3. Este resultado muestra que la demanda de automóviles en Bogotá no está determinada exclusivamente por las variables relacionadas con los ingresos.

Finalmente, en esta primera parte, es relevante observar las localidades de la ciudad donde se concentra la mayoría de las personas que demandan automóviles. Esta información se muestra en las figuras 4 y 5, donde se observa que las localidades de Usaquén y Suba tienen el porcentaje más alto, pero al observar las UPZ, no son las que tienen los estratos más altos. Esto corrobora la observación anterior sobre la importancia de la demanda de vehículos como herramienta de trabajo en la variable endógena analizada en esta investigación.

Figura 5. Demanda de autos por upz y localidades.



Fuente: elaboración propia a partir de figuras obtenidas a partir de Qgis. (2020)

El procedimiento de estimación se realizó en dos etapas siguiendo la metodología de Heckman, con el fin de descartar un posible sesgo de selección en la muestra. Los resultados mostraron que para ninguno de los modelos hay evidencia de sesgo de selección, por lo que se ejecutó un modelo probit de la manera tradicional. En este trabajo se estima el modelo, en el cual la variable dependiente fue la compra de automóviles por hogar (dicotómica: 1 si compro un automóvil y 0 si no compro un automóvil), explicada por las variables socioeconómicas de la Encuesta Multipropósito de Bogotá de 2021, según se especifica en la metodología. Los efectos marginales se muestran en la tabla 5.

Inicialmente, se esperaba que, según el modelo, los hombres tuvieran una probabilidad más alta de demandar automóviles que las mujeres, dado que en las estadísticas descriptivas se observó que más del 65 % de la muestra de población eran hombres. Sin embargo, en los resultados econométricos esta variable no resultó significativa, por lo que se podría decir que el género no tiene un impacto en la decisión de demandar un automóvil.

El Modelo 1 incluye a todos los miembros del hogar en su análisis, mientras que el Modelo 2 excluye los valores faltantes, ofreciendo una comparación directa con el primero. En el análisis de las razones de momios, se observa que valores mayores a 1 sugieren que la variable de referencia tiene un impacto considerable en la probabilidad de compra o adquisición de un vehículo. Las estimaciones se basaron en los datos recolectados de la encuesta de 2021. Las decisiones del jefe de hogar se

derivan de la información proporcionada por los miembros de dicha unidad. Además, se encontró que los hogares con personas casadas o convivientes tienen una mayor probabilidad de adquirir vehículos. En cuanto a la variable de género, no se encontró una significancia estadística suficiente para concluir que uno de los géneros tiene mayor probabilidad o propensión a comprar automóviles. Este análisis destaca la necesidad de considerar múltiples factores sociodemográficos y económicos en la evaluación de la demanda de automóviles, sugiriendo la importancia de estudios futuros que aborden estas complejidades con mayor detalle.

Tabla 5. Efectos marginales.

	(1)	(2)
VARIABLES	**Compra de carro**	**Compra de carro**
Propiedad de Vivienda	0,082***	0,088***
	(0,023)	(0,024)
Cuantos Carros particulares	0,429***	0,477***
	(0,049)	(0,052)
Usa carros para el trabajo	-0,118***	-0,113**
	(0,045)	(0,046)
Estado Civil		
Unión Libre	-0,310*	-0,332**
	(0,166)	(0,167)
Viudo	-0,856***	-0,896***
	(0,216)	(0,217)
Separado	-0.559***	-0,588***
	(0,183)	(0,184)
Soltero	-0,372**	-0,415**
	(0,170)	(0,171)
Casado	-0,601***	-0,641***
	(0,161)	(0,161)
Padre		
Primaria	-0,468*	-0,464*
	(0,241)	(0,246)
Básica	-0,513*	-0,465*
	(0,263)	(0,267)
Media	-0,627**	-0,631**
	(0,246)	(0,251)
Universidad	-0,537**	-0,525**
	(0,248)	(0,253)

	(1)	(2)
VARIABLES	**Compra de carro**	**Compra de carro**
Madre		
Técnico	0,388**	0,357*
	(0,193)	(0,196)
Especialista	0,597***	0,556**
	(0,231)	(0,235)
Magíster	0,628**	0,646**
	(0,196)	(0,199)
Tipo de Vivienda		
Apartamento	0,248***	0,189***
	(0,065)	(0,068)
Constant	-2,823***	-2,834***
	(0,337)	(0,332)
Observations	29.342	27.802

Standard errors in parentheses: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1
Fuente: elaboración propia basada en las encuestas multipropósito para Bogotá (2021).

4. DISCUSIONES

El análisis detallado de la relación entre variables sociodemográficas y la demanda de automóviles en hogares de Bogotá revela resultados significativos que contribuyen a la comprensión de las dinámicas de movilidad en la ciudad. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones tanto para la toma de decisiones a nivel gubernamental como para el diseño de estrategias que aborden los retos asociados con la congestión vehicular.

En primer lugar, los resultados estadísticos muestran que factores sociodemográficos, como el nivel educativo, estado civil y propiedad de vivienda, influyen significativamente en la probabilidad de que un hogar demande un automóvil. Contrario a la intuición inicial, el género no emerge como una variable significativa en esta toma de decisiones. Este hallazgo sugiere que otros factores, como las condiciones económicas y sociales, pueden tener un papel más destacado en la elección de poseer un vehículo.

Que niveles educativos más bajos se asocian con una mayor probabilidad de demandar automóviles indica la necesidad de abordar aspectos económicos y educativos para comprender los determinantes de esta decisión. Podría inferirse que, en los estratos de menores ingresos, la posesión de un automóvil se percibe

no solo como un medio de transporte, sino también como una fuente alternativa de ingresos en los hogares. Esta conclusión destaca la complejidad de los motivadores detrás de la demanda de vehículos y la importancia de considerar contextos socioeconómicos específicos al desarrollar políticas de movilidad.

Es crucial señalar que, a pesar de las medidas implementadas, como el Pico y Placa, la congestión vehicular persiste y la demanda de automóviles sigue en aumento. Esto indica la necesidad de revisar y ajustar estrategias existentes, así como considerar enfoques innovadores que aborden los retos de movilidad en la ciudad de manera más efectiva.

La concentración de la demanda de automóviles en ciertas localidades, como Usaquén y Suba, también sugiere la existencia de disparidades geográficas en la toma de decisiones de movilidad. Este hallazgo podría ser relevante para el diseño de políticas específicas para áreas particulares de la ciudad, reconociendo las distintas dinámicas que influyen en la demanda de vehículos en diferentes comunidades.

Así mismo, resulta crucial relacionar la literatura previa con las limitaciones encontradas en la estimación del modelo. Según Baldomir (2015), los factores macroeconómicos, como el precio de los vehículos, el índice de confianza del consumidor y el ingreso disponible, juegan un papel significativo en las nuevas matriculaciones de automóviles en Europa. Esta observación resalta la importancia de considerar variables macroeconómicas en cualquier análisis de demanda de automóviles. Sin embargo, en el contexto de Bogotá, uno de los desafíos es la adaptabilidad de estos factores, ya que el entorno socioeconómico y cultural es significativamente diferente.

Por otro lado, es importante destacar que la movilidad no es solo un problema de tráfico, sino un aspecto integral del bienestar de la comunidad. La conexión entre variables sociodemográficas y la elección de transporte revela la necesidad de enfoques holísticos que consideren tanto factores económicos como sociales al abordar la movilidad en Bogotá.

En conclusión, este estudio proporciona una base sólida para comprender la compleja relación entre variables sociodemográficas y la demanda de automóviles en Bogotá. Los resultados en relación con la teoría llevada a cabo podrían informar a futuras investigaciones y guiar la formulación de políticas para mejorar la movilidad y la calidad de vida en la ciudad. La llamada a la acción se centra en la necesidad de estrategias innovadoras y colaborativas que aborden los desafíos de movilidad de manera integral, reconociendo las diversidades socioeconómicas y geográficas que influyen en las decisiones de transporte de la población bogotana.

5. CONCLUSIONES

En conclusión, el estudio realizado sobre la demanda de automóviles en Bogotá revela que variables sociodemográficas como el ingreso del hogar, el nivel educativo y la composición familiar tienen un impacto significativo en la decisión de adquisición de vehículos. Además, se encontró que factores macroeconómicos, como las tasas de interés y los precios del combustible, también juegan un papel crucial en estas decisiones. Al abordar las limitaciones del modelo, como la precisión de los datos y la inclusión de todas las variables relevantes, se pueden desarrollar estrategias más efectivas para mejorar la calidad de vida de los bogotanos mediante una planificación de transporte más informada y contextualizada.

Por otro lado, teniendo en cuenta la estimación del modelo en relación con las discusiones previas de estudios como los de Baldomir y Agostini, se evidencia una cohesión robusta entre los objetivos planteados, la fundamentación teórica, el método aplicado y los hallazgos obtenidos en donde las variables utilizadas para la estimación de la demanda de automóviles en Bogotá muestran un alto nivel de significancia, subrayando su impacto en la movilidad urbana. Este estudio refuerza la necesidad de políticas públicas que integren estas variables para promover una movilidad más eficiente y sostenible, alineando los resultados con las teorías y métodos utilizados. Así mismo, el estudio destaca que la movilidad en Bogotá es un factor clave que influye en el desarrollo y bienestar de la comunidad.

Se señala que la demanda de automóviles no está exclusivamente determinada por variables relacionadas con el ingreso, y se destaca la necesidad de explorar alternativas para abordar la congestión vehicular. Se sugiere que acuerdos de cooperación entre vecinos podrían ser una solución para mejorar la eficiencia en el uso de automóviles y aliviar la presión sobre los recursos viales limitados de la ciudad.

Así mismo, esta investigación ha aportado una visión integral sobre los factores que determinan la demanda de automóviles en Bogotá, destacando el papel crucial de las variables sociodemográficas y económicas. Los hallazgos obtenidos enfatizan la necesidad de políticas públicas que no solo aborden las características específicas de la población bogotana, sino que también se adapten a las fluctuaciones económicas que impactan el comportamiento del consumidor. Por lo tanto, este estudio establece una base sólida para futuras investigaciones y para el diseño de estrategias de movilidad urbana que promuevan un desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para los habitantes de Bogotá.

En resumen, hay una llamada a la acción teórica y práctica para desarrollar nuevos análisis y abordar los desafíos de movilidad en Bogotá, para dar soluciones efectivas y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

REFERENCIAS

Agostini, C. A. (2010). Impuestos diferenciales a las gasolinas y sus efectos en la demanda de automóviles. *Revista* CEPAL, (102), 103–113. https://doi.org/10.18356/0713d787-es

Ardila Gómez, A. (1995). *Control de la congestión vehicular en Bogotá con herramientas microeconómicas*. Tesis de Maestría en Economía, Universidad de los Andes.

Arnau, J. (1996). *Métodos y técnicas avanzadas de análisis de datos en ciencias del comportamiento*. Universidad de Barcelona. https://books.google.hn/books?id=VXlz3-Sxuh4C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

Baldomir Pardiñas, B. (2015). *Análisis de la demanda de automóviles en España*. [Tesis de pregrado, Universidad de La Coruña]. http://hdl.handle.net/2183/16400

Carros y Clásicos. (s. f.). *Más 40 años de ventas de vehículos en Colombia* 1969-2011. https://www.carrosyclasicos.com/historia/item/566-mas-40-anos-de-ventas-de-vehiculos-en-colombia-1969-2011

Concejo Privado de Competitividad Colombiana. (2011 & 2012). *Informe Nacional de Competitividad*. Bogotá: Nomos. Coord: Jaume Arnau (1996) y técnicas avanzadas de análisis de datos en ciencias del comportamiento. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Corte Constitucional. (1993, junio 23). Sentencia T-240/93. https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1993/t-240-93.htm

Corte Constitucional República de Colombia. (2005, febrero 25). Sentencia T-170/05. https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2005/T-170-05.htm

DANE. (2021). Ficha metodológica Encuesta Multipropósito para Bogotá. Ficha metodológica Encuesta Multipropósito para Bogotá. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/encuesta-multiproposito

Erdem, C., Şentürk, İ., & Şimşek, T. (2010). Identifying the factors affecting the willingness to pay for fuel-efficient vehicles in Turkey: A case of hybrids. *Energy Policy*, 38(6), 3038–3043. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.01.043

Fajardo, H. C., Gómez, A. M. (2015). Análisis de la elección modal de transporte público y privado en la ciudad de Popayán. *Territorios*, 33, 157-190. https://dx.doi.org/10.12804/territ33.2015.07

Galán González, J. (mayo de 2004). Posesión de coches y elección modas: el caso del Área Metropolitana de Monterrey. *Ensayos*, 33(1), 77–138 https://core.ac.uk/download/pdf/76596221.pdf

Galán González, J. (2000). *Determinantes de uso de medios de transporte urbano para el Área Metropolitana de Monterrey: estimaciones y políticas de transporte*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. http://eprints.uanl.mx/7670/1/1020130193.PDF

Galán González, J. R. (2005). *Determinantes de la demanda de trasporte público y privado del Área Metropolitana de Monterrey*. Universidad Autónoma de Nuevo León. http://eprints.uanl.mx/1645/

Haugh, D., Mourougane, A & Chatal, O. (2010). The Automobile Industry in and Beyond the Crisis", *oecd Economics Department Working Papers*, (745). https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2010/01/the-automobile-industry-in-and-beyond-the-crisis_g17a1d86/5kmmp8wg6cmq-en.pdf

Heckman, J. J. (1979). Sample selection bias as a specification error. (A. Lázaro Ros, trad.). *Econometrica*, 47(1), 153–161. https://doi.org/10.2307/1912352L.8. Orbis.

McFadden, D. (1974). The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics*, 3(4), 303–328. https://doi.org/10.1016/0047-2727(74)90003-6

Muñoz Hoyos, C. H., Pineda, B. H., Gómez, M. R. (2022). Modelo econométrico para el análisis de la elección de modo de transporte en viajes domésticos: el rol de las variables latentes. *Lecturas de Economía*, (96), 145–169. https://doi.org/10.17533/udea.le.n96a345079

Muñoz, C. (2014). Modelos de elección discreta aplicados al transporte aéreo. *Ingeniería Solidaria*, 10(17), 179-182. https://doi.org/10.16925/in.v10i17.879

Nolan, A. (2003). The determinants of urban househols transport decisions: A microeconometric study using Irish data. *International Journal of Transport Economics*, 30(1), 103-132. http://www.jstor.org/stable/42747650

Restrepo, M. (2010). Efectos de la cuota colombiana a la importación de automóviles desde México. *Coyuntura económica*, XL, 49-72. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/305/Co_Eco_Sem2_2010_Restrepo.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Rodríguez, I. J. (2018). Determinantes socioeconómicos de la posesión de automóviles en los municipios de México. *Revista Iztapalapa*, 84, 191-212. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-91762018000100191

Secretaría de Planeación de Bogotá. (2011). Ficha metodológica de la Encuesta Multipropósito para Bogotá. https://www.sdp.gov.co/gestion-estudios-estrategicos/estudios-macro/encuesta-multiproposito/resultados

Vera, F. (2020). Evaluación de herramientas y recomendación de rutas de transporte público usando modelos basado en la utilidad y datos pasivos. [Tesis para optar al grado de magíster en gestión de operaciones]. Universidad de Chile. https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/179237/Evaluacion-de-herramientas-recomendacion-de-rutas-de-transporte-publico-usando-modelos-basado-en-la-utilidad-y-datos-pasivos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

- Programación en R Studio.

```
cd "C:\Users\jmthomas\Documents\OCSA\yanes"

import excel "C:\Users\cayanes\OneDrive - Universidad del Norte\Escritorio\
JORGE _ OCSA\yanes\Identificación

(Capítulo A) FFF.xlsx", sheet("Identificación (Capítulo A)") firstrow

rename NHCCP41B work _ cars
rename NPCEP4 edad
rename NHCCPCTRL2 num personas
rename NPCEP5 sexo
rename NPCEP7 estado civil
rename NPCHP4 nivel educativo
rename NHCCP1 tipo vivienda

replace Compradecarro=0 if Compradecarro==2

logit Compradecarro PropiedaddeVivienda Numerodepersonas TenenciadeGaraje
TenenciadeCarroParticular CuantosCarrosparticulares Usacarrosparaeltrabajo SEXO
i.EstadoCivil i.NivelEducativoPadre i.NiveleducativoMadre i.TipodeVivienda, or

outreg2 using docum1, word dec(3) replace

logit Compradecarro PropiedaddeVivienda Numerodepersonas TenenciadeGaraje
TenenciadeCarroParticular CuantosCarrosparticulares Usacarrosparaeltrabajo
i.SEXO i.EstadoCivil i.NivelEducativoPadre i.NiveleducativoMadre i.TipodeVivienda
if CLASE==1 , or

outreg2 using docum1, word dec(3) append

drop if Compradecarro==. | PropiedaddeVivienda==. |Numerodepersonas==.
| TenenciadeGaraje==. | TenenciadeCarroParticular==. |
CuantosCarrosparticulares==. | Usacarrosparaeltrabajo==. | SEXO==. |
EstadoCivil=. | NivelEducativoPadre=. | NiveleducativoMadre=.

logit Compradecarro PropiedaddeVivienda Numerodepersonas TenenciadeGaraje
TenenciadeCarroParticular CuantosCarrosparticulares Usacarrosparaeltrabajo SEXO
i.EstadoCivil i.NivelEducativoPadre i.NiveleducativoMadre i.TipodeVivienda, or

outreg2 using docum1, word dec(3) append
```

logit Compradecarro PropiedaddeVivienda Numerodepersonas TenenciadeGaraje TenenciadeCarroParticular CuantosCarrosparticulares Usacarrosparaeltrabajo i.SEXO i.EstadoCivil i.NivelEducativoPadre i.NiveleducativoMadre i.TipodeVivienda if CLASE==1, or

outreg2 using docum1, word dec(3) append

use "C:\Users\cayanes\Downloads\Bases del proyecto (1)\Bases del proyecto\ BaseM _ 2017\Base _ Multipro _ 2017.dta"

logit var _ dep NHCCP41B NPCEP4 NHCCPCTRL2 NPCEP5 i.NPCEP7 i.NPCHP4 i.NHCCP1, or

outreg2 using docum1, word dec(3) replace

logit var _ dep NHCCP41B NPCEP4 NHCCPCTRL2 i.NPCEP5 i.NPCEP7 i.NPCHP4 i.NHCCP1 if ORDEN==1 , or

outreg2 using docum1, word dec(3) append

drop if var _ dep==. | NHCCP41B==. |NPCEP4==. | NHCCPCTRL2==. | NPCEP5==. | NPCEP7==. | NPCHP4==. | NHCCP1==.

logit var _ dep NHCCP41B NPCEP4 NHCCPCTRL2 NPCEP5 i.NPCEP7 i.NPCHP4 i.NHCCP1, or

outreg2 using docum1, word dec(3) append

logit var _ dep NHCCP41B NPCEP4 NHCCPCTRL2 i.NPCEP5 i.NPCEP7 i.NPCHP4 i.NHCCP1 if ORDEN==1 , or

outreg2 using docum1, word dec(3)