

Análisis econométrico de los determinantes del consumo de vehículos en los hogares colombianos

Econometric analysis of the determinants of vehicle consumption in Colombian households

Autores:

Jhon A. Colorado Medina
Paula A. Chamorro Rodríguez
Erika L. Ballesteros Cruz
Leidy L. Rico Castellanos

Tutora:

Linda Carolina Henao

- **Jhon A. Colorado Medina** es estudiante de Economía, Universidad Central. Correo electrónico: jcoloradom@ucentral.edu.co.
- **Paula A. Chamorro Rodríguez** es estudiante de Economía, Universidad Central. Correo electrónico: pchamorr@ucentral.edu.co.
- **Erika L. Ballesteros Cruz** es estudiante de Economía, Universidad Central. Correo electrónico: eballesterosc@ucentral.edu.co.
- **Leidy L. Rico Castellanos** es estudiante de Economía, Universidad Central. Correo electrónico: lricoc@ucentral.edu.co.
- **Linda Carolina Henao** es docente de cátedra del Departamento de Economía, Universidad Central.

Resumen

El principal objetivo de este artículo es presentar evidencia empírica acerca de los determinantes del consumo de vehículos en Colombia. La estimación del modelo se logró por medio de regresiones logísticas aplicadas a datos de la Encuesta Nacional de Presupuesto de los Hogares (ENPH) realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018) en Colombia entre julio de 2016 y julio de 2017, cuya unidad de observación son las viviendas, los hogares y las personas. La evidencia empírica presentada en la investigación, con base en la prueba de bondad de ajuste, sugiere que variables como el nivel de educación, la edad y el sexo son factores determinantes en el consumo de vehículos en el país.

Palabras clave: automóvil, consumo, determinantes de la demanda, regresión logística.

Abstract

The main objective of this article is to present empirical evidence about the determinants of vehicle consumption in Colombia. The estimation of the model was achieved through logistic regressions applied to data from the National Household Budget Survey (ENPH) conducted by DANE in Colombia between July 2016 and July 2017, whose unit of observation is housing, homes and people. The empirical evidence presented in the investigation, based on the goodness-of-fit test, suggests that variables such as level of education, age and sex are determining factors in the consumption of vehicles in Colombia.

Keywords: Consumption, determinants of the demand, logistic regression and vehicle.

Cómo citar este artículo:

Colorado, J. A., Chamorro, P. A., Ballesteros, E. L. y Rico L. (2020). Análisis econométrico de los determinantes del consumo de vehículos en los hogares colombianos. *Visiones*, 2, 46-54.

Introducción

El análisis del consumo en los individuos ha sido objeto de estudio para entender el comportamiento de variables como la producción de la sociedad y el supuesto de elección racional. Por esto, se desarrolla el presente trabajo con el fin de observar las determinantes que influyen en el consumo de vehículos en los hogares colombianos.

Inicialmente, se adelantó una evidencia empírica en la que se desarrollan estudios de diversos autores con respecto al consumo, el desarrollo del estudio y los resultados de estos. Posteriormente, se analizaron las teorías sobre las cuales se establecen las primeras premisas y fundamentan el presente documento, como la teoría de Keynes sobre el consumo y las teorías psicológicas sobre el comportamiento de los individuos al momento de tomar decisiones, entre las que se encuentra el gasto en consumo.

Finalmente, la metodología abarca la forma en que se desarrolló el trabajo econométrico, en la cual se estimó un modelo de regresión logística ejecutado en datos de encuesta. En esta sección se especifican las variables que se tuvieron en cuenta para la construcción del modelo y la interpretación de los resultados. Así pues, con la recopilación de la información anterior, se expresan los resultados y conclusiones que permiten analizar el problema de estudio.

Evidencia empírica

Debido a la influencia del sector automovilístico en el crecimiento económico del país, es interesante analizar los factores que inciden o determinan el consumo de vehículos. En este sentido, se han realizado diversos estudios que aportan elementos que permiten comprender el comportamiento del mercado automovilístico, así como las decisiones sociales de consumo. A continuación, se hace mención de algunos.

Una de las primeras investigaciones acerca del comportamiento de la demanda de automóviles corresponde a Carlson (1978), quien realiza su investigación para el periodo 1965-1975 en Estados Unidos. Luego de la investigación realizada a través de un modelo lineal multiecuacional, se concluye que la demanda de automóviles depende principalmente del poder adquisitivo esperado, además del precio promedio del vehículo en el mercado y el precio de la gasolina.

A su vez, Dargay (2001) realizó su investigación en el efecto del ingreso sobre la propiedad de vehículos y, especialmente, sobre el fenómeno por el que el comportamiento de propiedad depende de su costumbre; para esto, utilizó datos desde 1970 hasta 1995, obtenidos de la encuesta de gasto de las familias en Reino Unido. Los resultados de este trabajo concluyeron que la propiedad del automóvil responde fuertemente al aumento del ingreso; sin embargo, no tiene el mismo efecto a una disminución del ingreso, lo cual se explica según el estado de dependencia ocasionado por una propiedad anterior.

Por su parte, la decisión de consumo no es un concepto único, sino que depende del punto de vista y los supuestos que se planteen. Siguiendo a García (2008), quien en su trabajo centra las decisiones que tiene el consumidor y expresa por qué vale la pena abordar la decisión de consumo desde el punto de vista relacional e intersubjetivo. Asimismo, se resalta el papel y rol de las marcas no como representación de productos, sino como ideas, actitudes, valores y experiencias, además de la identidad que representan las comunidades de usuarios.

Sin embargo, diferentes estudios han demostrado que los agentes económicos no siguen el principio de racionalidad, tal como lo referencia Ruiz (2010), en su trabajo sobre los bienes Giffen, en donde la desigualdad contrasta el resultado esperado del consumo de los individuos en un

escenario de racionalidad y los datos obtenidos. No obstante, el autor expresa que, en donde se observa un marcado nivel de desigualdad, existe un efecto contrario, debido a que se evidencia una creciente tendencia de compra de bienes de lujo y tienen un comportamiento como los bienes Giffen¹.

Adicionalmente, López et ál. (2016) estudian el consumo partiendo de una perspectiva psicológica de los bienes de lujo; para tal fin, clasifican al consumidor en 5 tipos: 1) el consumidor hedonista, 2) el consumidor racional, 3) el consumidor solidario del lujo, 4) el consumidor ecológico del lujo y 5) el consumidor tecnológico del lujo.

Por su parte, García et ál. (2017) realizaron un completo análisis del consumo de los hogares colombianos en función de su nivel de ingresos, utilizando los datos obtenidos de la encuesta de ingresos y gastos 2006-2007 elaborada por el DANE. Concluyeron que, a medida que aumentan los ingresos de los hogares colombianos, los gastos en automóviles son más representativos, lo cual evidencia la prioridad que tienen estos bienes en el consumo colombiano.

En un estudio realizado acerca de las diferencias en los procesos afectivos y cognitivos asociados con el comportamiento de compra de hombres y mujeres (Coley y Burgess, 2003), se encontró que ambos géneros eran significativamente diferentes con respecto a los componentes del proceso afectivo. Es decir, difieren en lo que se refiere, por un lado, a la necesidad irresistible de comprar, la emoción de compra positiva y el manejo del estado de ánimo, y, por otro lado, a los componentes del proceso cognitivo (la deliberación cognitiva y compra no planificada) (Coley y Burgess, 2003).

¹ Los bienes Giffen son aquellos cuya demanda del bien aumenta a medida que el precio se incrementa.

Marco teórico

Dado que el tema central de la revisión investigativa son los determinantes del consumo de los vehículos, es necesario plantear algunos ejes sobre los que se apoya el presente trabajo. Para esto, se dará lugar inicialmente al estudio de la teoría del consumo de John M. Keynes (1936/1963). Para el autor, el consumo depende principalmente del ingreso, aunque reconoce que existen otros factores: “La suma que la comunidad gasta en consumo depende evidentemente de 1) el monto del ingreso, 2) otras circunstancias objetivas que lo acompañan, y 3) las necesidades subjetivas y las inclinaciones psicológicas y hábitos de los individuos” (Keynes, 1963, p. 90).

Así pues, la investigación parte de esta teoría en la que la propensión marginal a consumir, es decir, el incremento del consumo ante un incremento del ingreso, es una función estable, de modo que, “por lo general, el monto del consumo en conjunto depende principalmente del volumen de ingreso total (ambos medidos en unidades de salario)” (Keynes, 1963, p. 93).

Otro punto importante sobre el cual se basan los determinantes del consumo de bienes como el vehículo es el aspecto psicológico reflejado en el comportamiento del consumidor. Según Hoyer y Macinnis (2010), el comportamiento del individuo refleja la totalidad de las decisiones acerca del consumo de una oferta a través del tiempo, lo cual está relacionado con las estrategias de *marketing*; este comportamiento no solo tiene en cuenta al individuo, sino que está relacionado con las demás personas. Asimismo, existe un factor que afecta la toma de decisiones, que son las motivaciones de los consumidores; estas, a su vez, son afectadas por la relevancia personal, consistencia con el autoconcepto, valores, necesidades, riesgo percibido e incongruencia con las actitudes.

Diversos aspectos psicológicos tienen influencia en las decisiones de consumo de los individuos; por ejemplo, si existe la necesidad del bien o no, esto permite obtener una imagen del consumidor con la cual se actuará estratégicamente en el *marketing*. Con esto, se estudian los factores de valoración en el momento de realizar una compra, entre los que se encuentra la valoración del bien, más allá del uso para el que fueron creados. “El valor está relacionado con su uso como producto, pero también es un símbolo social que, en sí mismo, transmite señales culturales” (Díaz de Rada, 1998).

De igual forma, la educación es el factor que vale la pena resaltar al momento de tomar decisiones de consumo. En el libro *Education, income, and human behavior*, se muestra que el comportamiento del individuo está estrechamente relacionado con el nivel de escolaridad, no solo en lo relacionado con los gastos de consumo, sino en elecciones de ocupación, ubicación, movilidad y actitudes en general hacia una gran cantidad de problemas sociales y personales. Todos estos factores parecen tener una correlación fuerte (Juster, 1975).

Por otro lado, de acuerdo con el informe realizado por el Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) sobre la situación automotriz en 2018, en Colombia había 3,4 millones de automóviles particulares para ese entonces (BBVA Research, 2018). Asimismo, se concluyó que este bien es demandado más como bien de consumo que como instrumento de trabajo. Esta información da los primeros indicios acerca de los posibles resultados a los que se pueden llegar sobre el comportamiento de los individuos en relación al consumo de los vehículos.

Metodología

Datos

En la presente investigación se utilizaron datos de la Encuesta Nacional de Presupuesto de los Hogares (ENPH) realizada por el DANE en Colombia, entre el 11 de julio de 2016 y el 9 de julio de 2017. Allí se recolectó información de 13 ciudades y sus áreas metropolitanas, 11 ciudades intermedias, 8 capitales de nuevos departamentos y 6 municipios representativos por sí mismos. Igualmente, en cabeceras, centros poblados y rural disperso en aproximadamente 130 municipios del país.

El método de muestreo utilizado en la encuesta es probabilístico, estratificado, multietápico y por conglomerados; la unidad básica de observación son las viviendas, los hogares y las personas. Para esta encuesta en particular se definen 3 etapas y sus unidades de muestreo asociadas son las siguientes:

1. Unidades Primarias de Muestreo (UPM). Se denominan así los municipios de 7000 y más habitantes. Los municipios de menor tamaño se han combinado con algún vecino de similares características hasta completar un tamaño mínimo de 7000 habitantes, de modo que se cumplan los requerimientos de tamaño muestral a este nivel.
2. Unidades Secundarias de Muestreo (USM): son las manzanas en las cabeceras municipales y secciones en el resto del municipio.
3. Unidades Terciarias de Muestreo (UTM): son los segmentos o medidas de tamaño MT (áreas de 10 viviendas en promedio) tanto en la cabecera como en el resto del municipio, con límites naturales fácilmente identificables en los que se encuestan todos los hogares.

Variables

En la tabla 1, se observa la pregunta acompañada de sus opciones de respuesta, la cual se asignó como variable dependiente para la investigación.

Tabla 1. Variable dependiente para el modelo que se estima

P1646S29	¿Cuáles de los siguientes servicios o bienes en uso posee este hogar? Carro particular	1. Sí 0. No
----------	--	----------------

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 se encuentran las variables independientes utilizadas, las cuales podrían influir en la decisión de tener vehículo particular. Por otra parte, fue necesario hacer un tratamiento diferente a las variables P6040 y IT2, dado que eran continuas.

Tabla 2. Variables independientes para el modelo que se estima

Preguntas	Contenido	Respuestas
P6020	Sexo	1. Hombre 0. Mujer
P6040	¿Cuántos años cumplidos tiene?	1. Entre 11 y 20 años 2. Entre 21 y 30 años 3. Entre 31 y 60 años 4. 61 años en adelante
P6050	¿Cuál es el parentesco de [...] con el o la jefe del hogar?	1. Jefe (a) del hogar 2. Pareja, esposo(a), cónyuge, compañero(a) 3. Hijo(a), hijastro(a) 4. Nieto(a) 5. Otro pariente

Preguntas	Contenido	Respuestas
P6050	¿Cuál es el parentesco de [...] con el o la jefe del hogar?	6. Empleado(a) del servicio doméstico y sus parientes 7. Pensionista 8. Trabajador 9. Otro no pariente
P6071	¿El (la) cónyuge del jefe de hogar vive en esta unidad?	1. Sí 0. No
P6210S2	¿Cuál es el título o diploma de mayor nivel educativo que usted ha recibido?	1. Ninguno 2. Bachiller 3. Técnico o tecnológico 4. Universitario 5. Posgrado 6. No sabe, no informa
IT2	Ingreso total	1. Menos de 1 SMMLV ² 2. Desde 1 hasta 2 SMMLV 3. Desde 2 hasta 4 SMMLV 4. Desde 4 SMMLV en adelante

Nota: En las variables P6040 y IT2 se realizó la agrupación a criterio de los investigadores.
Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, para la investigación realizada se trabajó únicamente con jefes de hogares (P6050 - opción 1).

Modelo

Si y es la variable aleatoria correspondiente a una variable de respuesta observada x dicotómica, se realizará una transformación al modelo Logit:

$$g\left\{E\left(\frac{y}{P1646S29}\right)\right\} = \log \log \left\{E\left(\frac{y}{P1646S29}\right)\right\} - \log \log \left\{1 - \left(E\left(\frac{y}{P1646S29}\right)\right)\right\} \quad (1)$$

² El SMMLV para la época (2017) fue de 737717COP (Banco de la República de Colombia, s.f.).

$$\pi \left\{ E \left(x_i = \frac{1}{L2} \right) \right\} = \frac{1}{(1 + e^{-z_i})} = \pi_i \quad (2)$$

Siendo π_i la probabilidad de tener carro particular,

$$1 - \pi_i = \frac{1}{(1 + e^{z_i})} \quad (3)$$

$$\frac{\pi_i}{(1 - \pi_i)} = \frac{(1 + e^{z_i})}{(1 + e^{-z_i})} = e^{z_i} \quad (4)$$

La estimación se realizó por medio de un modelo de regresión logística que se ejecutó en datos de encuestas, debido a que este tipo de información no se basa en la teoría de probabilidad estándar de inferencia. La inferencia depende de los pesos y los aspectos del diseño de la encuesta, principalmente de la variación entre las unidades primarias de muestreo y los clústeres de nivel superior.

```
. svy: logit p1646s29 p6020 i.p6040 p6071 i.p6210s2 i.it2 , or
(running logit on estimation sample)
```

Survey: Logistic regression

Number of strata =	1	Number of obs =	29,004
Number of PSUs =	29,004	Population size =	4,318,117
		Design df =	29,003
		F(13, 28991) =	111.79
		Prob > F =	0.0000

p1646s29	Linearized					[95% Conf. Interval]
	Odds Ratio	Std. Err.	t	P> t		
p6020	1.392686	.1405484	3.28	0.001	1.14274	1.697302
p6040						
Entre 21 y 30 años	4.203977	2.300534	2.62	0.009	1.438267	12.288
Entre 31 y 60 años	8.139683	4.398298	3.88	0.000	2.822535	23.47338
61 años en adelante	11.29221	6.173836	4.43	0.000	3.867041	32.97458
p6071	1.383435	.2375923	1.89	0.059	.9880221	1.937095
p6210s2						
Bachiller	1.318397	.3053509	1.19	0.233	.8373229	2.075865
Técnico o tecnológico	2.03497	.4832516	2.99	0.003	1.27765	3.241189
Universitario	4.066928	.9608133	5.94	0.000	2.559537	6.462069
Postgrado	9.277339	2.378209	8.69	0.000	5.613221	15.33327
No sabe, no informa	.2972567	.4035588	-0.89	0.372	.0207722	4.253829
it2						
Desde 1 SMLV hasta 2 SMLV	1.123583	.2262011	0.58	0.563	.7572394	1.66716
Desde 2 SMLV hasta 4 SMLV	2.059321	.3868843	3.85	0.000	1.424959	2.976089
Desde 4 SMLV en adelante	8.066172	1.490715	11.30	0.000	5.615	11.58738
_cons	.0040311	.002454	-9.06	0.000	.0012224	.0132935

Figura 1. Estimación del modelo de regresión logística.

Fuente: Elaboración propia a través de Stata, con base en DANE (2018).

Teniendo en cuenta que el criterio de información Akaike (AIC) y el criterio de información bayesiano (BIC) no se pueden ejecutar en los datos de la encuesta, luego de estimar un modelo logístico se realizaron las pruebas de bondad de ajuste residual media ajustada por F. Kellie J. Archer

y Stanley Lemeshow, que es una adaptación del test de Hosmer a los datos de la encuesta. Este test se realizó en varios modelos donde se incluía el sexo, nivel educativo, ingresos, entre otros. Sin embargo, el modelo mejor ajustado fue el especificado en el documento.

```
. estat gof

Logistic model for pl646s29, goodness-of-fit test

F(9,28995) = 0.94
Prob > F = 0.4852
```

Figura 2. Salida de Stata posestimación #1.
Fuente: Elaboración propia a través de Stata, con base en DANE (2018).

Survey: Logistic regression

Number of strata =	1	Number of obs =	29,004
Number of PSUs =	29,004	Population size =	4,318,117
		Design df =	29,003
		F(2, 29002) =	692.88
		Prob > F =	0.0000

pl646s29	Linearized		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
_hat	.9681809	.0372167	26.01	0.000	.8952345	1.041127
_hatsq	-.0218078	.0188189	-1.16	0.247	-.0586938	.0150782
_cons	.0206652	.0408219	0.51	0.613	-.0593476	.100678

Figura 3. Salida de Stata posestimación # 2.
Fuente: Elaboración propia a través de Stata, con base en DANE (2018).

Para este caso no se rechazó la hipótesis nula debido al valor de P, lo cual quiere decir que las clasificaciones de las variables observadas difieren de las esperadas.

Finalmente, de acuerdo con lo observado en la predicción del modelo, no existen problemas de especificación de las variables independientes.

Resultados e interpretación de las variables

En cuanto a la variable sexo, se encontró que aumenta la probabilidad de tener vehículo en 1,39 puntos porcentuales si el individuo es hombre, y es significativa al 5%.

En lo que respecta a la variable de edad, si el individuo se encuentra entre 21 y 30 años, aumenta la probabilidad de tener vehículo en 4,17 puntos porcentuales; si

está en el rango de edad de 31 y 60 años aumenta en 8,09, y, por último, si tiene 61 años en adelante, la probabilidad aumenta significativamente en 11,22 puntos. Dichos resultados son consistentes con lo esperado debido a que, a medida que aumenta la edad en los individuos, estos tienen más incentivos para adquirir vehículo. Asimismo, teniendo en cuenta que se rechaza la hipótesis nula, de acuerdo con el valor obtenido de P, la variable *edad* resulta significativa al 5%.

En cuanto a la variable del *nivel de educación*, el hecho de tener un técnico o tecnológico aumenta la probabilidad de tener vehículo en 2,02 puntos porcentuales; si tiene un pregrado aumentaría en 4,05 y, por último, si tiene un posgrado, aumenta en 9,26. Estos datos son significativos en un 5%; sin embargo, se encontró que, si el nivel educativo es bachiller, no influye en la decisión de tener vehículo particular.

Finalmente, en lo que respecta al *nivel de ingresos totales*, si el individuo tiene ingresos entre 2 y 4 SMMLV, aumenta la probabilidad en 2,05 puntos porcentuales; si tiene 4 SMLV en adelante, crece la probabilidad en 8,066, siendo variables significativas al 5%. Se deduce que los individuos con mayores ingresos podrían tener la capacidad económica para cubrir los gastos presentados por tener vehículo, lo cual podría justificarse también con los resultados que tuvo el grupo de ingresos de 1 SMMLV hasta 2 SMMLV.

Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación son congruentes con los supuestos y premisas planteadas inicialmente, por lo que la estimación econométrica nos ayuda a entender las variables determinantes del consumo de vehículos en Colombia. De acuerdo con los resultados de la investigación, el hecho de tener un cónyuge, ingresos más altos, mayores niveles de educación o mayor edad incrementan la necesidad de tener un vehículo, con el fin de mejorar sus condiciones de vida, a pesar de que este tipo de bienes tengan un comportamiento particular.

Adicionalmente, los resultados obtenidos a través de la variable de *ingresos* permiten identificar el consumo por medio de los segmentos de ingresos de los hogares colombianos. Por esto, la población más rica (mayor ingreso) evidencia un comportamiento más pronunciado al consumo de bienes de lujo.

También se observa que el incremento de los ingresos en los hogares colombianos viene acompañado de un aumento en el consumo; no obstante, este crecimiento se estudia en conjunto con el nivel de educación culminado, que, así como el ingreso, tiene una tendencia más pronunciada cuanto más grande es el nivel educativo.

Referencias

- Banco de la Republica de Colombia. (s. f.). Salarios. *Actividad económica, mercado laboral y cuentas financieras*. Consultado el 4 de junio de 2019. <https://bit.ly/2THGtqj>
- BBVA Research (2018). Situación Automotriz Colombia 2018. <https://bit.ly/2NhOcZf>
- Carlson, R.L. (1978). Seemingly unrelated regression and the demand for automobiles of different sizes, 1965-75: A disaggregate approach. *The Journal of Business*, 51(2), 243-262. <http://www.jstor.org/stable/2352528>
- Coley, A. y Burgess, B. (2003). Gender differences in cognitive and affective impulse buying. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 7(3), 282-295. <https://doi.org/10.1108/13612020310484834>
- Dargay, J.M. (2001). The effect of income on car ownership: evidence of asymmetric. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(9), 807-821. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(00\)00018-5](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(00)00018-5)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). Ficha metodológica. *Encuesta Nacional de Presupuestos de los Hogares-ENPH*. <https://bit.ly/36tyb1p>
- García, A., Quiroga, C. y Vega, L. (2017). Consumo de los hogares colombianos en función de su nivel de ingreso. *Revista Ploutos*, 7(2), 12-25. <https://bit.ly/3gpfjPl>
- García, P. (2008). Consumo de marca y capital social. Nuevas formas de solidaridad en el ámbito de consumo. *Revista Empresa y Humanismo*, 11(2), 61-85.
- Hoyer, W. y Macinnis, D. (2010). *Comportamiento del consumidor* (5.ª ed.). Cengage Learning Editores.
- Juster, J. E. (ed.). (1975). *Education, income and human behavior*. McGraw-Hill.
- Keynes, J. M. (1963). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero* (E. Hornedo, trad.; 6.a ed.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1936)
- López, M., Martín, L. y Rodrigo, I. (2016). Hacia una teoría sobre el consumidor del lujo y su importancia socioeconómica en los mercados. *Opción*, 32(13), 609-637. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=310/31048483030>
- Ruiz, P. (2010). El consumo en la sociedad desigual: los bienes Giffen y Veblen. *MK Marketing+Ventas*, 263, 28-33.