

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Administración y Economía

**Estimación de las disposiciones a pagar de vehículos seminuevos
en el mercado ecuatoriano entre los años 2011-2019**

Lizbeth Esperanza Astudillo Delgado

Diego Martín Carrión Jaramillo

Tomás Mateo Granizo Faieta

Anna María Játiva Beltrán

Economía

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Economista

Quito, 18 de mayo de 2022

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Administración y Economía

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Estimación de las disposiciones a pagar de vehículos seminuevos
en el mercado ecuatoriano entre los años 2011-2019**

Lizbeth Esperanza Astudillo Delgado

Diego Martín Carrión Jaramillo

Tomás Mateo Granizo Faieta

Anna María Játiva Beltrán

Nombre del profesor, Título académico

Sergio Armando Parra Cely, PhD.

Quito, 18 de mayo de 2022

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Lizbeth Esperanza Astudillo Delgado

Código: 00202833

Cédula de identidad: 0104642053

Nombres y apellidos: Diego Martín Carrión Jaramillo

Código: 00205929

Cédula de identidad: 1723721468

Nombres y apellidos: Tomás Mateo Granizo Faieta

Código: 00208396

Cédula de identidad: 1719149708

Nombres y apellidos: Anna María Játiva Beltrán

Código: 00205613

Cédula de identidad: 1727310086

Lugar y fecha: Quito, 18 de mayo de 2022

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

Resumen

Mediante la base de datos de una empresa privada de venta de vehículos seminuevos en Ecuador, el estudio estima la disposición media a pagar por un determinado tipo de vehículo. La estrategia econométrica combina un modelo de elección discreta Logit condicional con un enfoque de variables instrumentales. De esta manera, se controla el problema de endogeneidad del precio observado y se incluyen tanto las características del vehículo como las del individuo. Como resultado, para que un consumidor prefiera la categoría pickup sobre la de jeeps, debe ser compensado con \$10.500,01. Aparte, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los jeeps y la categoría de automóviles. Por último, la evidencia tampoco indica diferencias estadísticamente significativas en la disposición a pagar por un determinado tipo de vehículo entre individuos de distinto sexo y nivel educativo.

Palabras clave: *Vehículos usados, Disposición a pagar, Logit condicional.*

Abstract

By using a database of a private company that sells used vehicles in Ecuador, the paper estimates the mean willingness to pay for a certain type of vehicle. The econometric strategy combines a discrete choice model, conditional Logit, with an instrumental variables approach. The latter controls for the endogeneity problem of the observed price and includes both vehicle and individual characteristics. As a result, for a consumer to prefer the pickup category over jeeps, he must be compensated with \$10,500.01. In addition, there is no statistically significant difference between jeeps and the automobile category. Finally, the evidence indicates that there are no statistically significant differences in the willingness to pay for a certain type of vehicle between individuals of different sex and educational level.

Keywords: *Used vehicles, Willingness to pay, Conditional Logit.*

Tabla de contenido

1.- Introducción.....	8
<i>1.1.- Contribución a la literatura.....</i>	10
2.- Contexto: Descripción del sector automotriz en Ecuador	11
3.- Base de datos	12
<i>3.1.- Construcción de la muestra</i>	13
<i>3.2.- Estadística descriptiva</i>	13
4.- Estrategia Empírica	14
5.- Resultados	19
<i>5.1.- Segunda Etapa: Variable Instrumental.....</i>	19
<i>5.2.- Disposiciones a pagar.....</i>	20
<i>5.3.- Comparación con un modelo de precios hedónicos</i>	21
6.- Conclusión.....	21
7.- Referencias	24
8.- Anexo A: Tablas de estadística descriptiva.....	26
9.- Anexo B: Tablas de resultados	28

1.- Introducción

La Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) representa a empresas y organizaciones del sector automotriz y se encarga de recopilar y presentar información estadística relevante de los vehículos nuevos en el país (AEADE, s.f.). En consecuencia, no es común encontrar dentro de la literatura económica publicada un estudio que cuantifique la función de demanda para determinar las preferencias heterogéneas y disposiciones a pagar de vehículos usados en el Ecuador. Resulta interesante desarrollar un modelo enfocado en este sector del mercado automotor debido a que es tres veces mayor que el de vehículos nuevos (Franco, 2022). Mediante la información proporcionada por una empresa ecuatoriana de venta de vehículos seminuevos (ACA), anonimizada para el desarrollo de esta investigación, es posible estimar la disponibilidad a pagar de los individuos por distintos tipos de vehículos. Así mismo, los resultados del estudio ofrecen oportunidades de mercado para la empresa al entender el comportamiento y las preferencias de sus consumidores con el objetivo de maximizar sus ganancias.

De esta manera, el objetivo de este trabajo es cuantificar las preferencias y disposiciones a pagar de los consumidores por ciertos tipos de vehículos usados de la empresa ACA en los mercados de Quito y Cuenca en el periodo 2011-2019. Para ello, se consideran 3 tipos: jeep (categoría base para el modelo), pickup y automóvil. Además, se incluyen características sociodemográficas individuales y características de los vehículos. En particular, se presenta una adaptación de la metodología de Berry et al. (2004) para estimar un modelo de demanda de elección discreta con heterogeneidad de consumidores y características del producto. Por consiguiente, se recuperan los parámetros de preferencias para calcular las disposiciones a pagar.

La estrategia empírica utilizada consiste en dos etapas. En primer lugar, se estiman 3 diferentes especificaciones de una función de demanda con un modelo Logit condicional que

incluye la interacción entre atributos del vehículo con características individuales. De esta forma, se recuperan las utilidades medias mediante el vector de efectos fijos a nivel de alternativa, mercado y año de cada especificación. A continuación, la segunda etapa consiste en un análisis de descomposición de las utilidades medias en función de las características de las alternativas de vehículos elegidos y del precio. Es decir, se realiza una regresión con los efectos fijos como variable dependiente. Sin embargo, se utiliza al precio promedio de vehículos nuevos por alternativa y por año a nivel nacional como instrumento para eliminar los problemas de endogeneidad del precio promedio de los vehículos usados por alternativa y por mercado. La endogeneidad se presenta debido a que no es posible observar el menú de precios de todas las alternativas de vehículos. En consecuencia, el enfoque de variables instrumentales permite obtener las disposiciones a pagar al recuperar de manera consistente los coeficientes de interés de la segunda etapa.

Los resultados principales en la especificación del Logit condicional con mayor cantidad de interacciones sugieren que, en términos de disposición media a pagar, los individuos muestran una valoración negativa por vehículos de tipo pickup y de tipo automóvil. De hecho, para que un comprador prefiera la categoría pickup con respecto a la categoría base jeep debe ser compensado con \$10.500,01. En cambio, para preferir la categoría automóvil con respecto a la categoría jeep se requiere una compensación de \$349,99; empero, este valor no es estadísticamente significativo. Después, en la segunda etapa se incluyeron interacciones con características individuales: sexo y educación superior. La evidencia indica que no se presentan diferencias estadísticamente significativas entre las disposiciones a pagar con ninguna de las interacciones. Por último, se realiza una comparación con las disposiciones a pagar obtenidas en un modelo de precios hedónicos por mínimos cuadrados ordinarios que muestra una sobrestimación de la disposición a pagar del tipo pickup y una subestimación del tipo automóvil.

A continuación, esta primera sección discute la literatura económica relacionada al estudio. La Sección 2 presenta una breve descripción del sector automotriz en el Ecuador. La Sección 3 describe la base de datos, su construcción y presenta estadística descriptiva. La sección 4 explica la estrategia empírica utilizada. La Sección 5 presenta los resultados obtenidos. Por último, la Sección 6 concluye mediante un análisis integral.

1.1.- Contribución a la literatura

Esta investigación contribuye a la literatura económica al analizar las preferencias de los consumidores para la compra de cierto tipo de vehículos usado en los mercados de Quito y Cuenca entre 2011-2019. Desde la perspectiva de la demanda, varios estudios identifican parámetros y patrones de sustitución de productos en la industria automovilística (Berry et al., 2004). Dada la existencia de factores que influyen en la elección de compra de vehículos, Nevo (2000) explica métodos de estimación de la demanda a través de un modelo Logit con coeficientes aleatorios, Ivaldi y Toru-Delibasi (2017) estiman la demanda en la industria de las aerolíneas en países industrializados mediante la ecuación de utilidad y Quintero (2011) estima la demanda de transporte en México. En este sentido, este estudio aporta evidencia adicional sobre cómo los productos diferenciados poseen distintas valoraciones por parte de los consumidores. Adicionalmente, determina si ciertos factores sociodemográficos influyen en la elección de distintos tipos de vehículos usados. Cabe mencionar que esta investigación es informativa en contextos donde la heterogeneidad nace de variables observadas como edad, sexo o educación. Por lo cual, el objetivo es estimar la heterogeneidad de las preferencias de los consumidores en cuanto a la elección de vehículos usados.

Nevo (2000) afirma que cuando la base datos muestra información de venta y se utiliza precios de transacción promedio para la estimación existe un sesgo de error de medición. Es decir, se presenta un problema de endogeneidad dado que los precios podrían estar correlacionados con el término de error de la segunda etapa. Por esta razón, el autor sugiere el

uso de variables instrumentales para corregir dicho problema en la estimación. Esta investigación corrige el problema de endogeneidad estipulado al usar el precio promedio de vehículos nuevos por alternativa y por año a nivel nacional como variable instrumental.

Finalmente, Berry et al. (2004) determinan que la segunda opción de compra de vehículo posee características similares a la opción escogida. Como resultado, los autores indican que las correlaciones entre las diferentes características del vehículo elegido y la segunda opción son positivas y significativas. Esto se asemeja a lo obtenido en esta investigación debido a que la diferencia de disposición a pagar entre la categoría automóvil y jeep no es significativa. Sin embargo, la categoría pickup, que presenta características distintas a la categoría base, tiene una valoración negativa.

2.- Contexto: Descripción del sector automotriz en Ecuador

El sector automotriz en el Ecuador posee una gran importancia en la economía del país. Esto se debe a la recaudación de impuestos por importación y matriculación de los vehículos. Según estadísticas de la AEADE, el costo de un vehículo puede más que duplicarse debido a la carga tributaria estatal que se impone al consumidor final. Los impuestos de mayor recaudación fiscal son: Arancel, Impuesto a los Consumos Especiales e Impuesto al Valor Agregado (Ramos, 2021). Por ejemplo, en el año 2018 el Estado recaudó \$1.633 millones, \$738 millones más en comparación al 2016 (Quinde et al., 2021). Además, de acuerdo con la revista Ekos Negocios (2021), este sector cuenta con más de 182 mil empleos, es decir, representa una fuente laboral relevante para los ecuatorianos. De hecho, desde el 2016 se ha evidenciado un crecimiento del 5.9% del empleo en el sector automotor. Así mismo, según la AEADE la actividad empresarial de este sector creció en los años 2017 y 2018 dado el crecimiento económico y la expansión crediticia en el país (Quinde et al., 2021).

En términos del marco regulatorio, el sector automotriz opera bajo la Constitución de la República del Ecuador (2008). Específicamente, el Artículo 304 establece la prohibición de

prácticas monopólicas y oligopólicas en el mercado automotriz como un objetivo de la política comercial del sector. En adición, el Artículo 336 plantea que el Estado es encargado de vigilar y promover el comportamiento de las empresas para evitar prácticas anticompetitivas y fomentar un servicio de calidad mediante un comercio justo de productos. No obstante, a pesar de la normativa vigente, existen empresas que acaparan gran participación del mercado automotor; por ejemplo, General Motors en el año 2019 mantuvo un 29,8% de las ventas a nivel nacional (AEADE, 2020).

De acuerdo con el estudio de Quinde et al. (2021) en el mercado automotriz ecuatoriano existen seis categorías de tipo de vehículos representativas: automóvil, jeep o SUV, pickup, camión, van y bus. Entre los años 2000-2019, la categoría de vehículos nuevos más vendida es la del tipo automóvil; que representa el 43% de las ventas totales. Posteriormente, el tipo jeep es la segunda categoría más vendida con una representación del 24% de las ventas y la categoría pickup se ubica en el tercer lugar de ventas con un 21%. Sin embargo, el tipo de vehículo jeep es la categoría de mayor proyección de incremento en ventas, las cuales han aumentado desde el año 2014. En consecuencia, empresas como Ford han centrado su producción en los tipos de vehículos jeep y pickup, en lugar de automóvil, para el mercado latinoamericano.

3.- Base de datos

La base de datos consiste en la información de ventas de vehículos usados proporcionada por la empresa ACA desde 2011 hasta 2021 de sucursales de Quito, Cuenca y Alóag. Esta información incluye las características de los vehículos como: precio de venta, tipo de vehículo, antigüedad, cilindraje, tracción y transmisión. Aparte, se completó la base de datos con características sociodemográficas de los clientes. A continuación, se explica el proceso de construcción de muestra y se presenta la estadística descriptiva relevante.

3.1.- Construcción de la muestra

El proceso de construcción de la base empezó por la anonimización y asignación de códigos a los clientes para mantener la privacidad. Adicionalmente, se eliminaron las ventas de buses, camiones y maquinaria pesada de construcción debido a que por lo general son bienes de capital. Así mismo, se conservaron únicamente las primeras compras de cada cliente para mantener la metodología de Berry et al. (2004). Además, se eliminaron los datos de los años 2020 y 2021 al igual que las transacciones en el mercado de Alóag por la baja cantidad de observaciones, y se calcularon cuotas de mercado de las características de los vehículos. Este proceso de limpieza de datos conduce a un corte transversal repetido de 681 observaciones útiles. De esta manera, es posible ejecutar estimaciones a nivel individual y de alternativa de vehículo mediante un modelo con tres tipos de vehículos: jeep, pickup y automóvil; donde jeep es la categoría base. En este estudio, un mercado se define como la sucursal de venta por año. Entonces, con esta información, los conjuntos de elección se clasifican en 16 mercados.

Resulta beneficioso para el estudio el acceso a información sociodemográfica de los clientes para realizar una estimación más apropiada de la función de demanda por vehículos usados. Tal es el caso de la morosidad de los compradores que se utiliza como una variable proxy al nivel de ingreso individual. De igual forma, las características del vehículo permiten capturar preferencias por productos diferenciados. Finalmente, la data contiene información de venta en varios años (2011-2019), es decir, incluye la evolución del comportamiento de los consumidores en el tiempo. Empero, después de la limpieza de la base, se obtiene un número limitado de observaciones útiles. Aparte, un cambio en la categoría base provoca problemas de convergencia en el modelo debido a la baja variación de aquellos tipos de vehículos.

3.2.- Estadística descriptiva

El análisis de la estadística descriptiva se divide en características de los vehículos y características de los individuos y se visualizan en la Tabla 1 y Tabla 2, respectivamente. En

particular, el tipo de vehículo más vendido en ambos mercados es pickup, con una participación del 45% en Cuenca y 49% en Quito; mientras que, jeep es el segundo tipo de vehículo más vendido y representa el 29% de ventas en Cuenca y 27% en Quito. Aparte, la transmisión predominante en ambos mercados es la manual al igual que la tracción 4x2. La antigüedad promedio de los vehículos el mercado de Cuenca y Quito es 7 y 9 años, respectivamente. En contraste, el cilindraje promedio es 2700cc en Cuenca y 2900cc en Quito. Por último, más del 80% de los vehículos son a gasolina.

Con respecto a las características individuales, la mayor parte de los compradores son de sexo masculino; en Cuenca un 82% y en Quito 70%. En adición, el nivel de educación más común es bachiller con un 48% en Cuenca y 50% en Quito. Además, la edad media en ambos mercados es de 51 años, y el estado civil mayoritario es casado que representa el 60% de compradores en Cuenca y 56% en Quito. Finalmente, la morosidad de los compradores en ambos mercados es simplemente 16%.

4.- Estrategia empírica

Esta sección presenta una adaptación de la metodología de Berry et al. (2004) para estimar un modelo de demanda de elección discreta con heterogeneidad de consumidores y características del producto. Se considera compras de vehículos usados en 16 mercados, donde $t=1, \dots, 16$ y el número de individuos $i=1, \dots, N_t$ indexado a cada mercado. Así mismo, el conjunto de elección J se compone de tres tipos de vehículos para todos los mercados $j=1, 2, 3$ (jeep, pickup y automóvil, respectivamente). Se establece a jeep como la categoría base dado que posee una participación de mercado diferente de 0 en los 16 mercados y resulta informativo para la empresa privada.

En particular, se presenta la ecuación (1) como la utilidad indirecta que obtiene el cliente i al escoger la alternativa de vehículo j en el mercado t :

$$U_{ijt} = \beta_i X_{jt} - \alpha_i P_{jt} + \gamma_{jt} + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

Donde X_{jt} representa un vector de k atributos promedio observados. γ_{jt} es la fracción de valoraciones no observadas para la alternativa de vehículo j que se encuentra correlacionada entre clientes en el mercado t . Esta variable se interpreta como una cualidad no observada de cada alternativa. Aparte, este componente no observado es probable que presente correlación con el precio, lo cual genera un problema de endogeneidad. P_{jt} es el precio promedio de cada alternativa j en cada mercado t . ε_{ijt} es el error individual con valor esperado cero que posee una distribución de probabilidad de valores extremos de tipo I; es decir, se distribuye Logit. Por último, α_i representa la valoración heterogénea por los precios y β_i la heterogeneidad en preferencias.

Es posible explicar la heterogeneidad de las preferencias por un conjunto de covariables específicas individuales observadas D_i , que incluyen atributos sociodemográficos e influye en el resultado final de la toma de decisión por cierto tipo de vehículo. Por esta razón, se adopta una relación lineal en los parámetros:

$$\alpha_i = \alpha^0 + \alpha^1 D_i \quad (2)$$

$$\beta_i = \beta^0 + \beta^1 D_i \quad (3)$$

Donde α^1 y β^1 interactúan con los atributos sociodemográficos de los individuos. Gracias a esta utilidad indirecta, es posible realizar transformaciones monótonas que mantienen el orden de las preferencias individuales. Además, se pueden normalizar los niveles utilidad al fijar la utilidad de la categoría base en 0.

Al reemplazar α_i y β_i en la ecuación (1), se obtiene la utilidad media que representa la satisfacción promedio para cada alternativa en cada mercado.

$$U_{ijt} = \delta_{jt} - \alpha^1 P_{jt} * D_i + \beta^1 X_{jt} * D_i + \varepsilon_{ijt} \quad (4)$$

$$\delta_{jt} = \beta^0 X_{jt} - \alpha^0 P_{jt} + \gamma_{jt} \quad (5)$$

El vector δ_{jt} captura la porción de utilidad que proporciona la alternativa j , común a todos los clientes en el mercado t , es decir, representa los efectos fijos. Aparte, las ecuaciones (4) y (5)

muestran que es posible descomponer la utilidad indirecta en dos partes: un componente lineal δ_{jt} y un término no lineal que representa las desviaciones de las preferencias medias inducidas por la variación en las características individuales. Cabe mencionar que $\delta_{jt} = \{\delta_{1t}, \delta_{2t}, \delta_{3t}\}$, $X_{jt} = \{x_{1t}, x_{2t}, x_{3t}\}$ y $P_{jt} = \{P_{1t}, P_{2t}, P_{3t}\}$.

Dado que ε_{ijt} sigue una distribución de valores extremos tipo I, la probabilidad de que un cliente con características D_i prefiera la alternativa j toma la forma Logit:

$$\hat{P}_{ij}(x_t, \delta_t, p_t, D_i; \alpha^1) = \frac{\exp(\delta_{jt} - \alpha^1 p_{jt} * D_i + \beta^1 x_{jt} * D_i)}{1 + \sum_{l=1}^3 \exp(\delta_{lt} - \alpha^1 p_{lt} * D_i + \beta^1 x_{lt} * D_i)} \quad (6)$$

Con la ecuación (6) se realizan 3 especificaciones distintas al variar el vector de características D_i . La primera especificación interactúa $D_i = \{edad_i, mujer_i\}$; la segunda $D_i = \{edad_i, mujer_i, educación superior_i, casado_i, morosidad_i\}$ y la tercera $D_i = \{edad_i, mujer_i, ed. superior_i, ed. básica_i, ed. ninguna_i, soltero_i, divorciado_i, viudo_i, morosidad_i\}$.

Las cuotas de mercado agregadas se recuperan al calcular el promedio de todas las probabilidades individuales de seleccionar la alternativa de vehículo j en el mercado t . Esto se debe a que todos los individuos de un mercado se enfrentan al mismo conjunto de elecciones.

$$\hat{P}_j(x_t, \delta_t, P_t, D_i; \alpha^1) = N_t^{-1} \sum_{i=1}^{N_t} \hat{P}_{ij}(x_t, \delta_t, P_t, D_i; \alpha^1, \beta^1) \quad (7)$$

Para obtener el vector de parámetros $(\delta_t, \alpha^1, \beta^1)$ se estima la ecuación (6) por máxima verosimilitud con un modelo Logit condicional de efectos fijos por alternativa que capturan el componente no observado γ_{jt} . En consecuencia, se recuperan las probabilidades de elección individuales \hat{P}_{ij} con la ecuación (6) y con la ecuación (7) se calculan las cuotas de mercado \hat{P}_j .

Sin embargo, identificar los parámetros β^0 y α^0 no es posible debido a que la descomposición de δ_{jt} en los atributos observados no captura estimadores consistentes de estos parámetros por la posible correlación entre los atributos y γ_{jt} . En otras palabras, existe un

problema de endogeneidad en el precio promedio que no permite una estimación por mínimos cuadrados ordinarios consistente.

No obstante, al recuperar los valores de utilidad media, la información agregada sobre los atributos de los vehículos permite estimar β^0 y α^0 de una manera consistente. Esta estimación se basa en el estudio de Berry et al. (1995) de organización industrial empírica que indica la contracción entre las cuotas de mercado implícitas y las observadas dentro de la ecuación (5). Por lo tanto, dada la existencia del vector de características D_i asociado a α^1 , existe un vector de valoraciones medias por alternativa único $\delta = \{\delta_{11}, \dots, \delta_{jt}\}$ tal que las cuotas predichas por el modelo son equivalentes en términos asintóticos a las cuotas de mercado observadas.

De esta manera, al identificar los parámetros $(\delta, \alpha^1, \beta^1)$ se recupera β^0 y α^0 mediante un método econométrico que incluya la corrección de la potencial endogeneidad. En síntesis, se realiza una estimación por dos etapas. La primera consiste en el modelo Logit condicional de la ecuación (6) con el cual se recupera el vector de utilidades medias. Este vector se usa como la variable dependiente para realizar la estimación de la ecuación (5) por variables instrumentales.

Para recuperar las valoraciones medias por cierto tipo de vehículo se realiza un ajuste a la ecuación (5):

$$\delta_{jt} = \beta_p Pickup_t + \beta_a Auto_t + \sigma v_{jt} - \alpha^0 P_{jt} + \gamma_{jt} \quad (8)$$

Los parámetros β_p y β_a capturan las preferencias medias netas para los tipos de vehículo pickup y automóvil, respectivamente. En cambio, el vector de parámetros σ considera las valoraciones medias de los atributos de los vehículos. La ecuación (8) estima los parámetros de interés β_p , β_a y α^0 .

Para solucionar el problema de endogeneidad mencionado anteriormente, se utiliza el método de variable instrumental. Debido a que no se observa el menú de precios de todas las

alternativas disponibles, el precio promedio por alternativa y por mercado de los vehículos usados es endógeno en este modelo. En consecuencia, se utiliza como instrumento al precio promedio de vehículos nuevos por alternativa y por año reportado por la AEADE (2020):

$$\delta_{jt} = \beta_p \text{Pickup}_t + \beta_a \text{Auto}_t + \sigma v_{jt} - \alpha^0 P_{VN} + \gamma_{jt}$$

Esta variable instrumental influencia el precio de vehículos usados, sin afectar directamente la utilidad. Es decir, cumple con las condiciones econométricas de las variables instrumentales de Wooldridge (2008):

- Exogeneidad: $Cov(P_{VN}, \gamma_{jt}) = 0$.
- Relevancia: $Cov(P_{VN}, P_{jt}) \neq 0$.

Por último, resulta un buen instrumento dado el efecto sustitución existente en precios de bienes alternativos y su variación a través del tipo de vehículo y el tiempo.

Al reorganizar la ecuación (8) es posible expresar el precio promedio por alternativa en función de los atributos de los vehículos:

$$P_{jt} = \dot{\beta}_p \text{Pickup}_{jt} + \dot{\beta}_a \text{Auto}_{jt} + \dot{\sigma} v_{jt} + \dot{\gamma}_{jt} - \dot{\delta}_{jt} \quad (9)$$

donde todos los parámetros con el símbolo ($\dot{\bullet}$) están divididos por el coeficiente de precio α^0 para corregir el modelo como Bayer et al. (2007). De esta manera, los parámetros se interpretan como la disposición media a pagar por un tipo de vehículo específico como indica la ecuación (10).

$$DMAP = \dot{\beta} = -\dot{\beta}^0 / \alpha^0 \quad (10)$$

Finalmente, se compara las estimaciones de la ecuación (10) con un modelo de precios hedónicos por mínimos cuadrados ordinarios representado en la ecuación (11).

$$P_{ijt} = \rho_0 + \rho_1 \text{Pickup}_{it} + \rho_2 \text{Auto}_{it} + \tau X_{ijt} + e_{ijt} \quad (11)$$

Donde P_{ijt} es el precio de los vehículos usados y X_{ijt} son los atributos de los vehículos usados. Los coeficientes de interés son ρ_1 y ρ_2 que representan las disposiciones a pagar por alternativa en comparación a la categoría base jeep.

5.- Resultados

5.1.- Segunda etapa: Variable instrumental

La Tabla 3 reporta las estimaciones de la segunda etapa del modelo con respecto a la ecuación (8). En particular, las primeras 3 columnas representan una especificación distinta de los modelos Logit condicional. Mientras que, las 2 columnas restantes se realizan con la especificación más completa del Logit condicional (3) e incluyen las interacciones con sexo y educación superior en la segunda etapa, respectivamente. En todos los casos, la variable dependiente es el vector de efectos fijos recuperado de los distintos Logit condicional de la primera etapa y representa las utilidades medias de los consumidores. Los errores estándares robustos se reportan entre paréntesis.

Como resultados de la segunda etapa, se observa que el aumento del precio promedio de los vehículos nuevos por alternativa y por año a nivel nacional (variable instrumental) reduce la utilidad media individual en todas las especificaciones con un 95% de significancia. Esto es consistente con la teoría económica debido que un incremento de precios en los bienes disminuye el poder adquisitivo individual. Es decir, los individuos reducen su consumo y según el principio microeconómico de ‘no saciedad’, una menor cantidad del bien reduce la utilidad individual.

Adicionalmente, la Tabla 3 muestra que elegir el tipo pickup en lugar de jeep reduce la utilidad media en todas las especificaciones con una significancia del 95%. En contraste, elegir el tipo automóvil en vez de jeep muestra un efecto no significativo en todas las especificaciones. Entonces, los consumidores son indiferentes entre la elección de jeep o automóvil. Esto se relaciona a los hallazgos de Berry et al. (2004) que indican que la segunda opción de compra de vehículo posee características similares a la opción escogida. Un automóvil se asemeja más a un jeep, mientras que una pickup se diferencia de los otros dos tipos al contar con una zona de carga descubierta en su parte posterior.

También, la Tabla 3 detalla que el combustible diésel implica una mayor utilidad media, lo cual puede interpretarse por la teoría microeconómica de bienes complementarios. Debido al incremento de precios de la gasolina, el diésel resulta una alternativa atractiva y asequible para el consumidor ecuatoriano. Incluso, el diésel del país es el tercero más barato de toda la región con un valor de \$1,90 por galón a comparación de la gasolina Súper y Extra cuyo galón se comercializa en \$3,98 y \$2,55, respectivamente dentro del Ecuador (La Hora, 2022). Por último, un mayor cilindraje, igualmente, incrementa la utilidad media individual; no obstante, la tracción 4x4 la disminuye.

5.2.- Disposiciones a pagar

Con el objetivo de facilitar la interpretación de los coeficientes obtenidos en la segunda etapa, la Tabla 4 reporta la disposición media a pagar (DMAP) por tipo de vehículo de acuerdo con la ecuación (10). Los coeficientes se interpretan como el valor monetario adicional que el consumidor está dispuesto a pagar para preferir un tipo de vehículo con respecto a la categoría base. Las columnas (1)–(3) muestran las estimaciones de la DMAP recuperadas de las 3 distintas especificaciones de los Logit condicionales. En todas las especificaciones, los consumidores muestran un coeficiente negativo para el tipo de vehículo pickup significativo al 99,9%. En consecuencia, para que un comprador prefiera la categoría pickup con respecto a jeep, este debe ser compensado con \$9.906,23, \$9.824,48 y \$10.500,01, respectivamente para cada especificación. Por otro lado, los valores relacionados al tipo de vehículo automóvil son \$2.121,61, \$1.234,95 y -\$349,99. Es decir, en las especificaciones (1) y (2), automóvil es preferido a jeep al tener una mayor disposición a pagar mientras que en la especificación (3) el consumidor debe ser compensado. Sin embargo, en este caso, los coeficientes no son significativos. Por lo tanto, las preferencias individuales muestran indiferencia entre comprar un jeep o un automóvil. Finalmente, la tercera fila de la Tabla 4 muestra las diferencias estadísticamente significativas de disponibilidad a pagar entre los tipos pickup y automóvil. En

todos los casos, el individuo debe ser compensado con un valor de \$12.027,84, \$11.059,43 y \$10.150,02, respectivamente, para preferir un vehículo del tipo pickup a un automóvil.

La Tabla 5 y la Tabla 6 reportan la disposición media a pagar (DMAP) por tipo de vehículo con interacciones de características individuales: sexo y educación superior. La columna (3) de la Tabla 5 muestra una diferencia de DMAP entre hombres y mujeres de \$960,59 para el tipo de vehículo pickup y de \$427,45 para el tipo automóvil. Es decir, las mujeres presentan una mayor DMAP por ambos tipos de vehículos. No obstante, estas diferencias no son estadísticamente significativas. De igual manera, la columna (3) de la Tabla 6 representa las diferencias entre individuos con educación superior y sin educación superior con valores de \$541,72 para pickup y \$1317,77 para automóvil. Entonces, las personas con educación superior tienen una mayor DMAP para ambos tipos de vehículos, empero, las diferencias tampoco son estadísticamente significativas. De esta forma, no se encuentra heterogeneidad en las preferencias de los consumidores de distinto sexo o nivel de educación.

5.3.- Comparación con un modelo de precios hedónicos

Por último, la Tabla 7 reporta las estimaciones de un modelo de precios hedónicos por mínimos cuadrados ordinarios de acuerdo con la ecuación (11). Los coeficientes de interés muestran la disposición a pagar por tipo de vehículo y toma valores de -\$7.836,25 para pickup y -6.218,52 para automóvil. A pesar de que ambos coeficientes son estadísticamente significativos, los valores no son interpretables debido al problema de endogeneidad en el precio de los vehículos usados que se correlaciona con variables no observadas a nivel de alternativa. Incluso, al comparar los valores con los reportados en la columna (3) de la Tabla 4 se observa una sobrestimación del tipo pickup y una subestimación del tipo automóvil.

6.- Conclusión

En este estudio se estima un modelo de elección discreta para recuperar las preferencias consistentes por cierto tipo de vehículo al cuantificar las disposiciones medias a pagar de los

consumidores. La metodología controla el problema de endogeneidad del precio de los vehículos usados y permite la inclusión de características sociodemográficas individuales y de atributos de los vehículos. Los resultados indican que en términos de disposición media a pagar los individuos muestran una valoración negativa por vehículos del tipo pickup. En este sentido, un comprador debe ser compensado con \$10.500,01 para que prefiera la categoría pickup con respecto a la categoría jeep. En contraste, no se presenta una diferencia de valoración estadísticamente significativa entre las categorías de automóvil y jeep. Así mismo, la inclusión de interacciones con características individuales en el modelo presenta resultados consistentes en las preferencias por tipo de vehículos. Sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas en las valoraciones de individuos de distinto sexo ni nivel de educación superior. Finalmente, al comparar las estimaciones del modelo estructural con un modelo de precios hedónicos por mínimos cuadrados ordinarios se muestra una sobrestimación de la disposición a pagar del tipo pickup y una subestimación del tipo automóvil. De esta manera, se demuestra que recuperar las preferencias es útil debido a que los modelos MCO no consideran factores no observados correlacionados con el precio.

Por lo expuesto, este estudio contribuye a la literatura de estimación de modelos de demanda en el mercado automotriz y permite realizar recomendaciones a la empresa que entregó la información. En particular, la empresa no debe centrar sus ventas en el tipo de vehículo pickup dado que los consumidores presentan una valoración negativa con respecto a los otros dos tipos de vehículos y jeep es la categoría con mayor proyección de ventas (Quinde et al., 2021). Adicionalmente, la empresa debe evitar sesgos publicitarios por ciertas características individuales (Pérez, 2017) debido a que el estudio no muestra heterogeneidad en las preferencias de individuos de distinto sexo ni nivel de educación.

No obstante, es de importancia reconocer que el estudio se enfrenta a una base de datos que posee observaciones útiles limitadas. En consecuencia, las estimaciones presentan validez

interna; es decir, la investigación es informativa para la empresa. Empero, los resultados exhiben baja validez externa y simplemente son extrapolables a empresas del sector automotriz en el mismo contexto y con características similares. Por esta razón, resultaría interesante expandir la base de datos e incluir empresas con mayor participación de mercado para aumentar la validez externa al aplicar la misma metodología y obtener estimaciones con mayor precisión. Así mismo, es posible buscar una variable instrumental más fuerte para estimar la segunda etapa. Aparte, posterior a la pandemia de Covid-19, la demanda de vehículos seminuevos muestra una tendencia creciente (Franco, 2022) debido a la posible reducción de la restricción presupuestaria de los consumidores (Coba, 2021). Por lo tanto, estimar la demanda de vehículos usados postpandemia es una posibilidad de investigación futura.

Referencias:

- AEADE. (s.f.). *¿Quiénes Somos?*. <https://www.aeade.net/quienes-somos/>
- AEADE. (2020). *Anuario 2019*. https://www.aeade.net/sdm_downloads/anuario-2019/
- Bayer, P., Ferreira, F., & McMillan, R. (2007). A Unified Framework for Measuring Preferences for Schools and Neighborhoods. *Journal of Political Economy*, 115(4), 588–638. <https://doi.org/10.1086/522381>
- Berry, S., Levinsohn, J., & Pakes, A. (1995). Automobile Prices in Market Equilibrium. *Econometrica*, 63(4), 841. <https://doi.org/10.2307/2171802>
- Berry, S., Levinsohn, J., & Pakes, A. (2004). Differentiated Products Demand Systems from a Combination of Micro and Macro data: The New Car Market. *Journal of Political Economy*, 112(1), 68–105. <https://doi.org/10.1086/379939>
- Coba, G. (2021, mayo 13). En Crisis, los Ecuatorianos Buscan Vehículos de Menos de USD 18.000. *Primicias*. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/produccion-nacional-vehiculos-mercado-ecuador/>
- Constitución de la República del Ecuador [Const]. Art. 304. 2008 (Ecuador).
- Constitución de la República del Ecuador [Const]. Art. 336. 2008 (Ecuador).
- Ekos Negocios. (2021, abril 18). *Zoom Sector Automotriz*. <https://ekosnegocios.com/articulo/zoom-sector-automotriz>
- Franco, P. (2022, enero 28). Vehículos seminuevos, Una Alternativa que Busca Mantener su Tendencia al Alza en el Mercado Automotor. *El Universo*. <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/vehiculos-seminuevos-una-alternativa-que-busca-mantener-su-tendencia-al-alza-en-el-mercado-automotor-nota/>
- Ivaldi, M., & Toru-Delibası, T. (2017). Competitive Impact of the Air Ticket Levy on the European Airline Market. *Transport Policy*, 70, 46–52. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.02.010>

- La Hora*. (2021, diciembre 28). Ecuador tiene el Tercer Diésel más Barato de la Región.
<https://www.lahora.com.ec/pais/ecuador-tercer-diesel-mas-barato-region/>
- Pérez, A. (2017, septiembre 07). ¿Qué puede pasar si no defino el público objetivo de mi negocio?. *OBS Business School*. <https://www.obsbusiness.school/blog/que-puede-pasar-si-no-defino-el-publico-objetivo-de-mi-negocio>
- Nevo, A. (2000). A Practitioner's Guide to Estimation of Random-Coefficients Logit Models of Demand. *Journal of Economics & Management Strategy*, 9(4), 513–548.
<https://doi.org/10.1162/105864000567954>
- Quinde, V., Vera, N., Ordeñana, A., & Silvera, C. (2021). El Sector Automotriz en Ecuador: Antecedentes, Situación Actual y Perspectivas. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 25(109), 18–23. <https://doi.org/10.47460/uct.v25i109.443>
- Quintero, E. (2011). Métodos de elección discreta en la estimación de la demanda de transporte. *Instituto Mexicano del Transporte*. ISSN 0188-7297
- Ramos, X. (2021, junio 17). Los Siete Impuestos que Hacen que en Ecuador se Vendan los Carros más Caros de la Región. *El Universo*.
<https://www.eluniverso.com/noticias/informes/los-siete-impuestos-que-hacen-que-en-ecuador-se-vendan-los-carros-mas-caros-de-la-region-nota/>
- Wooldridge, J. (2008). *Introductory econometrics: A modern approach*. Cengage.

Anexo A: Tablas de estadística descriptiva

Tabla 1.- Estadística descriptiva de los vehículos

		Todos					Cuenca					Quito				
		Obs	Media	Desv. Est.	Min	Máx	Obs	Media	Desv. Est.	Min	Máx	Obs	Media	Desv. Est.	Min	Máx
Jeep	Antigüedad	196	7,597	6,526	1	47	168	7,423	6,315	1	47	28	8,643	7,723	1	41
	Cilindraje	196	3024,735	1101,757	1300	6000	168	2980,310	1069,684	1300	6000	28	3291,286	1266,348	1600	6000
	Gasolina	196	0,929	0,258	0	1	168	0,929	0,258	0	1	28	0,929	0,262	0	1
	Diésel	196	0,071	0,258	0	1	168	0,071	0,258	0	1	28	0,071	0,262	0	1
	Precio	196	30086,910	20289,710	1500	104000	168	30386,490	20322,030	1500	104000	28	28289,430	20368,890	3674	90400
	Tracción 4x2	196	0,648	0,479	0	1	168	0,655	0,477	0	1	28	0,607	0,497	0	1
	Tracción 4x4	196	0,352	0,479	0	1	168	0,345	0,477	0	1	28	0,393	0,497	0	1
	Manual	196	0,867	0,340	0	1	168	0,869	0,338	0	1	28	0,857	0,356	0	1
	Automático	196	0,133	0,340	0	1	168	0,131	0,338	0	1	28	0,143	0,356	0	1
Auto	Antigüedad	174	6,851	4,962	1	37	150	6,993	5,147	1	37	24	5,958	4,620	1	21
	Cilindraje	174	1699,259	605,247	1000	6000	150	1709,140	618,243	1000	6000	24	1637,500	524,042	1000	3500
	Gasolina	174	0,971	0,168	0	1	150	0,967	0,180	0	1	24	1,000	0,000	1	1
	Diésel	174	0,029	0,168	0	1	150	0,033	0,180	0	1	24	0,000	0,000	0	0
	Precio	174	13477,930	8007,640	1000	55000	150	13562,050	8397,699	1000	55000	24	12952,170	5012,074	3000	26000
	Tracción 4x2	174	0,879	0,327	0	1	150	0,867	0,341	0	1	24	0,958	0,204	0	1
	Tracción 4x4	174	0,121	0,327	0	1	150	0,133	0,341	0	1	24	0,042	0,204	0	1
	Manual	174	0,925	0,264	0	1	150	0,913	0,282	0	1	24	1,000	0,000	1	1
	Automático	174	0,075	0,264	0	1	150	0,087	0,282	0	1	24	0,000	0,000	0	0
Pickup	Antigüedad	311	6,698	7,382	1	64	260	6,877	7,791	1	64	51	5,784	4,734	1	21
	Cilindraje	311	3115,823	1191,512	1100	6700	260	3065,573	1170,043	1100	6700	51	3372,000	11276,970	1300	6700
	Gasolina	311	0,743	0,438	0	1	260	0,754	0,432	0	1	51	0,686	0,469	0	1
	Diésel	311	0,257	0,438	0	1	260	0,246	0,432	0	1	51	0,314	0,469	0	1
	Precio	311	24421,380	15317,830	1000	120000	260	23696,570	13946,060	1000	120000	51	28116,470	20751,190	7400	118000
	Tracción 4x2	311	0,524	0,500	0	1	260	0,539	0,500	0	1	51	0,451	0,503	0	1
	Tracción 4x4	311	0,476	0,500	0	1	260	0,462	0,500	0	1	51	0,549	0,503	0	1
	Manual	311	0,920	0,272	0	1	260	0,904	0,295	0	1	51	1,000	0,000	1	1
	Automático	311	0,080	0,272	0	1	260	0,096	0,295	0	1	51	0,000	0,000	0	0

Notas: Esta tabla reporta las estadísticas descriptivas de las características principales de los vehículos. La primera sección presenta la estadística de ambas sucursales y posteriormente se divide en Cuenca y Quito.

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Tabla 2.- Estadística descriptiva de los individuos

	Todos					Cuenca					Quito				
	Obs	Media	Desv. Est.	Min	Máx	Obs	Media	Desv. Est.	Min	Máx	Obs	Media	Desv. Est.	Min	Máx
Edad	681	51,445	12,490	22	87	578	51,365	12,227	22	86	103	51,893	13,932	23	87
Educación bachiller	681	0,480	0,500	0	1	578	0,476	0,500	0	1	103	0,505	0,502	0	1
Educación superior	681	0,285	0,452	0	1	578	0,284	0,451	0	1	103	0,291	0,457	0	1
Educación básica	681	0,232	0,422	0	1	578	0,237	0,426	0	1	103	0,204	0,405	0	1
Educación ninguna	681	0,003	0,054	0	1	578	0,004	0,059	0	1	103	0,000	0,000	0	0
Estado civil casado	681	0,598	0,491	0	1	578	0,604	0,490	0	1	103	0,563	0,498	0	1
Estado civil soltero	681	0,188	0,391	0	1	578	0,194	0,396	0	1	103	0,155	0,364	0	1
Estado civil divorciado	681	0,176	0,381	0	1	578	0,171	0,377	0	1	103	0,204	0,405	0	1
Estado civil viudo	681	0,021	0,142	0	1	578	0,024	0,154	0	1	103	0,000	0,000	0	0
Estado civil unión de hecho	681	0,018	0,132	0	1	578	0,007	0,083	0	1	103	0,078	0,269	0	1
Moroso	681	0,841	0,366	0	1	578	0,843	0,365	0	1	103	0,835	0,373	0	1
No moroso	681	0,159	0,366	0	1	578	0,157	0,365	0	1	103	0,165	0,373	0	1
Sexo hombre	681	0,808	0,394	0	1	578	0,827	0,379	0	1	103	0,699	0,461	0	1
Sexo mujer	681	0,192	0,394	0	1	578	0,173	0,379	0	1	103	0,301	0,461	0	1

Notas: Esta tabla reporta las estadísticas descriptivas de las características de los individuos. La primera sección presenta la estadística de ambas sucursales y posteriormente se divide en Cuenca y Quito.

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Anexo B: Tablas de resultados

Tabla 3.- Resultados de Segunda Etapa: VI

	(1)	(2)	(3)	(3a)	(3b)
	Utilidades medias	Utilidades medias	Utilidades medias	Utilidades medias	Utilidades medias
VI: $P_{VN} = P_{jt}$	-0,000140* (0,000070)	-0,000150* (0,000073)	-0,000159* (0,000078)	-0,000159* (0,000078)	-0,000159* (0,000079)
Pickup	-1,387717* (0,700697)	-1,469110* (0,723817)	-1,672832* (0,791521)	-1,698957* (0,792832)	-1,686415* (0,776775)
Auto	0,297207 (0,598321)	0,184669 (0,620719)	-0,055759 (0,694415)	-0,060390 (0,699070)	-0,130549 (0,697088)
Antigüedad _{m_alt}	-0,083995 (0,064619)	-0,094919 (0,066492)	-0,100111 (0,072460)	-0,100496 (0,072624)	-0,100500 (0,072486)
Cilindraje _{m_alt}	0,002904* (0,001152)	0,003053** (0,001165)	0,003205* (0,001268)	0,003205* (0,001270)	0,003204* (0,001267)
Automático _{m_alt}	-2,504252 (1,608304)	-2,526764 (1,699277)	-2,439237 (1,773607)	-2,415588 (1,771427)	-2,421042 (1,774691)
Diésel _{m_alt}	4,257007* (1,754721)	4,360437* (1,830271)	4,581340* (2,030122)	4,553988* (2,032378)	4,567688* (2,079845)
Tracción 4x4 _{m_alt}	-2,68392** (0,861621)	-2,88241** (0,887081)	-3,04800** (0,981053)	-3,03899** (0,984205)	-3,09058** (0,986288)
Pickup # mujer				0,152757 (0,117494)	
Auto # mujer				0,067974 (0,223687)	
Pickup # educación superior					0,086204 (0,173996)
Auto # educación superior					0,209698 (0,161740)
Constante	-2,899513* (1,411076)	-2,916619* (1,444376)	-3,007384 (1,609477)	-3,020608 (1,610357)	-2,996114 (1,604717)
Observaciones	672	672	672	672	672
R ²	0,013	0,015	0,018	0,021	0,022
KP F-Estadístico	13,392	13,392	13,392	13,345	13,330

Notas: Esta tabla reporta los resultados de las regresiones de la utilidad media de acuerdo con la ecuación (8) en el texto. Las columnas (1)-(3) presentan las estimaciones de la segunda etapa de las 3 distintas especificaciones del modelo Logit condicional de la ecuación (6) en el texto, respectivamente. Las columnas 3a y 3b presentan las estimaciones de la segunda etapa con interacciones de sexo y educación superior, respectivamente y utilizan la utilidad media de la tercera especificación del Logit condicional. El subíndice *m_alt* en las variables indica que está medida en cuotas de mercado por alternativa.

Errores estándares robustos entre paréntesis.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Tabla 4.- Disposiciones a pagar por tipo de vehículo

	(1) DMAP	(2) DMAP	(3) DMAP
Pickup	-9906,227 (1396,97)***	-9824,48 (1353,66)***	-10500,01 (1395,609)***
Auto	2121,612 (4132,381)	1234,951 (4078,065)	-349,9905 (4394,001)
Diferencia	-12027,84 (4163,93)***	-11059,43 (4011,739)***	-10150,02 (4324,812)**
N	672		

Notas: Esta tabla reporta la disposición media a pagar (DMAP) estimada por tipo de vehículo de acuerdo con la ecuación (10) en el texto. Cada columna corresponde a una distinta especificación de Logit condicional de la ecuación (6). Las dos primeras filas representan las diferencias de disposición a pagar de pickup y automóvil, respectivamente en relación con la categoría base jeep. La tercera fila muestra la diferencia entre pickup y automóvil.

Errores estándares robustos entre paréntesis.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Tabla 5.- Disposiciones a pagar por tipo de vehículo y sexo

	Mujer	Hombre	Diferencia
Pickup	-9723,115 (1574,744)***	-10683,71 (1398,571)***	960,596 (842,9241)
Auto	47,693 (4417,065)	-379,753 (4437,174)	427,446 (1460,846)
Diferencia	-9770,808 (4524,11)**	-10303,957 (4337,578)**	
N	672		

Notas: Esta tabla reporta la disposición media a pagar (DMAP) estimada por tipo de vehículo y sexo del individuo de acuerdo con la ecuación (10) en el texto con la inclusión de interacciones. Las 2 primeras columnas corresponden al sexo del consumidor; mujer y hombre, respectivamente. La tercera columna presenta las diferencias de DMAP por sexo.

Las dos primeras filas representan las diferencias de disposición a pagar de pickup y automóvil, respectivamente en relación con la categoría base jeep. La tercera fila muestra la diferencia entre pickup y automóvil.

Errores estándares robustos entre paréntesis.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Tabla 6.- Disposiciones a pagar por tipo de vehículo y nivel de educación

	Educación superior	No educación superior	Diferencia
Pickup	-10055,95 (1780,113)***	-10597,67 (1391,944)***	541,72 (1239,98)
Auto	497,385 (4338,319)	-820,387 (4457,437)	1317,772 (962,9775)
Diferencia	-10553,34 (4099,387)**	-9777,281 (4455,453)**	
N	672		

Notas: Esta tabla reporta la disposición media a pagar (DMAP) estimada por tipo de vehículo y nivel de educación del individuo de acuerdo con la ecuación (10) en el texto con la inclusión de interacciones. Las 2 primeras columnas corresponden al nivel de educación del consumidor; educación superior y no educación superior, respectivamente. La tercera columna presenta las diferencias de DMAP por nivel de educación.

Las dos primeras filas representan las diferencias de disposición a pagar de pickup y automóvil, respectivamente en relación con la categoría base jeep. La tercera fila muestra la diferencia entre pickup y automóvil.

Errores estándares robustos entre paréntesis.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Tabla 7.- Resultados de Regresión Lineal por MCO

	Precio del vehículo
Pickup	-7836,25*** (1342,645)
Auto	-6218,52*** (1326,092)
Antigüedad	-705,68*** (179,318)
Cilindraje	7,95*** (0,794)
Automático	4979,95* (2441,757)
Tracción 4x4	-762,83 (1075,285)
Diésel	6279,76*** (1450,667)
Constante	10561,91*** (2301,412)
Observaciones	681
R^2	0,513

Notas: Esta tabla reporta las estimaciones de un modelo de precios hedónicos por MCO de acuerdo con la ecuación (11) en el texto.

Errores estándares robustos entre paréntesis.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.

Tabla 8.- Resultados de Primera Etapa: Logit condicional

	Edad	Mujer	Ed. superior	Ed. básica	Ed. ninguna	Casado	Soltero	Divorciado	Viudo	Moroso
Panel A: Estimaciones Logit condicional. Primera especificación										
Pickup	-0,008655 (0,008842)	0,084325 (0,267539)								
Auto	-0,030429 (0,018403)	-0,72953 (0,51491)								
P _{jt}	-0,000002* (0,000001)	-0,000066* (0,000029)								
Log-Likelihood	-693,2066									
Panel B: Estimaciones Logit condicional. Segunda especificación										
Pickup	-0,008591 (0,008961)	0,074209 (0,266791)	0,01352 (0,248639)			-0,125392 (0,226049)				0,182947 (0,314716)
Auto	-0,036092 (0,018959)	-0,680762 (0,503902)	0,258555 (0,468542)			0,292048 (0,434993)				-0,26828 (0,558375)
P _{jt}	-0,000003** (0,000001)	-0,00006* (0,000028)	-0,000004 (0,000026)			0,000027 (0,000024)				0,000008 (0,000027)
Log-Likelihood	-688,7809									
Panel C: Estimaciones Logit condicional. Tercera especificación										
Pickup	-0,006895 (0,010053)	0,060403 (0,284154)	-0,31795 (0,271101)	-0,287102 (0,288659)	29,0209 (1786,6186)		0,206027 (0,326404)	0,052954 (0,311385)	0,37174 (0,968043)	0,10407 (0,356004)
Auto	-0,027925 (0,020618)	-0,59055 (0,550534)	0,52136 (0,534584)	0,192421 (0,561176)	139,0113 (5868,3522)		0,296666 (0,627489)	-0,919375 (0,625963)	0,253418 (2,9007)	-0,23022 (0,62554)
P _{jt}	-0,000003* (0,000001)	-0,000065* (0,000032)	-0,000011 (0,00003)	0,000014 (0,000032)	0,005601 (0,255165)		0,00001 (0,000034)	-0,000072* (0,000036)	0,000142 (0,000195)	0,000011 (0,000029)
Log-Likelihood	-680,1645									
N	2010									

Notas: Esta tabla reporta los coeficientes de diferentes estimaciones Logit condicional de acuerdo con la ecuación (6) en el texto. La variable dependiente en todas las especificaciones es una dummy que toma valor uno por la selección de un vehículo en particular y cero para las alternativas restantes. Cada Panel reporta una especificación del modelo Logit condicional que incluye distintas interacciones con características individuales. Esta tabla es informativa para el lector al no mencionarse en el escrito.

Errores estándares robustos entre paréntesis.

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa.