

Ramírez Muñoz de Toro, Gonzalo R.; Uriarte, Juan I.; Delbianco, Fernando; Larrosa, Juan M. C.

Article

Un modelo hedónico de precios en línea de automóviles usados en Argentina

Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Provided in Cooperation with:

Universidad Pablo de Olavide, Sevilla

Suggested Citation: Ramírez Muñoz de Toro, Gonzalo R.; Uriarte, Juan I.; Delbianco, Fernando; Larrosa, Juan M. C. (2017) : Un modelo hedónico de precios en línea de automóviles usados en Argentina, Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, ISSN 1886-516X, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, Vol. 24, pp. 25-53

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/195381>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



UNIVERSIDAD
PABLO DE OLAVIDE
SEVILLA



REVISTA DE MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA
ECONOMÍA Y LA EMPRESA (24). Páginas 25–53.
Diciembre de 2017. ISSN: 1886-516X. D.L: SE-2927-06.
www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/2879

Un modelo hedónico de precios en línea de automóviles usados en Argentina

RAMÍREZ MUÑOZ DE TORO, GONZALO R.

Hyperia Big Data (Argentina)

Correo electrónico: grrmdt@gmail.com

URIARTE, JUAN I.

Hyperia Big Data (Argentina)

Correo electrónico: juanibbca@gmail.com

DELBIANCO, FERNANDO

Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur (Argentina)

Instituto de Matemática de Bahía Blanca (Argentina)

Correo electrónico: fernando.delbianco@uns.edu.ar

LARROSA, JUAN M.C.

Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur (Argentina)

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (Argentina)

Correo-e: jlarrosa@uns.edu.ar

RESUMEN

Los modelos de precios hedónicos permiten detectar relaciones latentes entre el precio de un bien y diversas características del mismo. Utilizamos datos de sitios en línea de Argentina sobre autos usados para ajustar un modelo amplio. Encontramos como significativas diversas características de prestaciones y propias del tipo de vehículo y su equipamiento. Se observan diferencias regionales de precios así como una persistente asociación de los vehículos de producción nacional con precios bajos.

Palabras claves: métodos hedónicos; automóviles usados; datos en línea.

Clasificación JEL: L62; C43; C25.

MSC2010: 62-07; 62J05; 62P20; 91G70; 91B82.

A Hedonic Model of Online Prices of Used Cars in Argentina

ABSTRACT

Hedonic pricing models detect latent relationships between the price of a good and its different features. We have used data from online sites from Argentina on used cars to fit a broad model. Various features are significant such as performance, characteristics and equipment according to each vehicle type. Both regional differences in prices and a persistent association of domestically produced vehicles with low prices are observed.

Keywords: hedonic methods; used cars; online data.

JEL classification: L62; C43; C25.

MSC2010: 62-07; 62J05; 62P20; 91G70; 91B82.



1. Introducción

Con frecuencia se percibe que el mercado de automóviles usados otorga a los vendedores una ventaja injusta sobre los compradores en términos de conocer el verdadero valor de un automóvil usado. Este campo de juego desigual necesita ser analizado para determinar qué información le ayudará al comprador a entender mejor lo que vale el vehículo. En este sentido, los automóviles pueden ser comparados a un conjunto de bienes complementarios que se venden en un mercado, donde cada una de las características del automóvil combinadas se convierte en un sistema que iguala al valor de la transacción conjunta esperada. Mediante la recopilación de datos sobre características o atributos de automóviles, diferentes técnicas de análisis de regresión pueden usarse para determinar la correlación del precio con, por ejemplo, características físicas y otros elementos de influencia externa que pueden sumar o restar al valor de precio de transacción del automóvil. Los modelos de precios hedónicos pueden ser útiles para determinar el valor intrínseco de cada atributo¹, así como para predecir los precios de transacción. Los trabajos que utilizan técnicas de precios hedónicos han utilizado diversas medidas de las características del automóvil con el fin de obtener una medida de la calidad y su impacto en el precio.

Dentro del marco de la teoría del comportamiento del consumidor, Lancaster (1966) supone que los consumidores obtienen utilidad de los atributos de bienes. Suponiendo que un automóvil es el único bien involucrado en el consumo de actividad de conducción, éste produce un vector fijo de atributos y su nivel de actividad es un escalar asociado con el vector (relación que podría ser lineal). El demandante elige una combinación que maximiza su función de utilidad de acuerdo a las características de los bienes bajo una restricción presupuestaria. La hipótesis hedónica supone que un bien puede ser visto como un conjunto de características o atributos reflejados en los precios implícitos que pueden ser derivados conteniendo diferentes combinaciones de características específicas. Es así que el modelo hedónico asume que los bienes son valorados por sus atributos o utilidades que devengan. Al mismo tiempo, los consumidores no tienen información sobre la calidad de muchos productos antes de la compra. Ellos no pueden observar la fiabilidad de un electrodoméstico, el sabor de frutas enlatadas, o la habilidad de un técnico en reparación. Mientras que los vendedores

¹ Precios *perdidos* o latentes en términos de Ohta y Grilliches (1976: 326).

pueden conocer la calidad de sus productos, la información puede nunca llegar a los consumidores (Uri, 1988). Los vendedores de productos de baja calidad pueden querer ocultar la información y los vendedores de productos de alta calidad pueden no transmitir la información de manera creíble (Lacko, 1986). Por ello, resulta interesante ver qué características se asocian al valor de un automóvil.

En nuestro caso específico, analizaremos el caso de autos usados. Los bienes usados como una alternativa pueden ser relevantes para que el consumidor tome la decisión de compra dado que: (a) son más baratos de adquirir; (b) si bien pueden ser menos eficientes, confiables y precisos, esta brecha ha ido disminuyendo con el tiempo debido a las mejoras y estandarizaciones tecnológicas; (c) reducen los costos de adquisición y, en algunos casos, los operativos; (d) pueden ser más baratos de mantener una vez operativos, aunque pueden requerir de reparaciones para que sean efectivamente operativos; (e) aunque puede ser difícil encontrar piezas de repuesto, su tiempo de entrega es más corto; y (f) no se deben pagar usualmente costos superiores de transporte y de transacción (Smith, 1974: 262). Asimismo, como en nuestro caso de estudio, en los países en vías de desarrollo las tasas de depreciación y desguace de unidades dadas de bajas son mayores que en los países desarrollados de acuerdo a Grubel (1980).

El objetivo de este trabajo es determinar qué características particulares de los vehículos usados se asocian con el precio del mismo utilizando métodos de precios hedónicos sobre valores publicados en línea en Argentina. El trabajo hace hincapié en características muy particulares que afectan al precio de reventa. En ese sentido, se pone de manifiesto la utilidad de los precios hedónicos como una medida de determinación de índices de calidad del vehículo, específicamente para el mercado argentino con datos obtenidos de un sitio en línea muy popular. Claramente se observa que variables típicas, como el kilometraje y la antigüedad de la unidad, influyen negativamente en el precio de los vehículos; pero también otras características emergen como significativas. El origen nacional o regional del vehículo y la pertenencia a marcas populares también afectan negativamente al precio. Por otro lado, el prestigio de marcas de alta gama, ciertos colores específicos y la presencia de algunos ítems de confort posiciona al vehículo con precio de reventa más alto.

El trabajo continúa con: la sección 2, donde se revisa la literatura de modelos de precios hedónicos aplicados al mercado de autos usados; la sección 3, donde se expone los datos y metodología aplicados; la sección 4, que analiza los resultados; y la sección 5, que finaliza con las conclusiones.

2. Modelos hedónicos y autos usados

La premisa básica de los modelos de precios hedónicos es que el precio de un bien está relacionado con sus características o con los servicios que proporciona. Por ejemplo, el precio de un coche refleja las características de ese coche en términos de ahorro de combustible, capacidad de transporte, comodidad, estilo, lujo, etc. Por lo tanto, podemos valorar las características individuales de un automóvil u otro bien mirando cómo varía el precio que los agentes están dispuestos a pagar a medida que cambian las características. El trabajo seminal de Court (1939)² es el que dio inicio a la literatura de los modelos hedónicos, partiendo de la base de obtener información marginal sobre cómo las características de un bien afectaban a su valoración —su “utilidad y deseabilidad” en términos del mismo Court (1939: 107)—. El aporte influyó inicialmente poco en la literatura académica siendo las de Houthakker (1952) y Griliches (1961) contribuciones importantes sobre índices de precios de automóviles, quienes, al igual que Court, utilizaron como unidades análisis a los automóviles. Cowling y Cubbin (1972), unos años más tarde, plantean modelos hedónicos para crear índices de precios de automóviles en el Reino Unido a fin de realizar ajustes cualitativos tanto por la variedad como por su evolución en el tiempo.

Otro trabajo influyente dentro de la modelización teórica de las estimaciones hedónicas es debido a Rosen (1974). Se describe a los automóviles por las n características medibles (por ejemplo, consumo de combustible, tamaño del vehículo, motor y tecnología, entre muchas otras) y un vector $Z = (z_1, z_2, \dots, z_n)$ con z_i midiendo la cantidad de las i -ésimas características. La existencia de diferenciación del producto implica entonces que una amplia variedad de paquetes alternativos, completamente descritos por el valor numérico de cada z_i , están disponibles. Otros aportes han ido agregando variaciones en la modelización. Así, Arguea y Hsiao (1993) modelizan con datos dinámicos de *cross-section* con posibilidades de arbitraje entre características de

² Goodman (1998) provee una excelente reseña de este primer aporte.

los bienes en un estudio de caso del mercado de automóviles estadounidense. Epple (1987) evalúa el problema de endogeneidad de los modelos hedónicos discutiendo los problemas econométricos inducidos por el proceso de clasificación de equilibrio que subyace a la formación de la función de precio hedónica. El punto crucial estaba puesto en que los determinantes no observados de los gustos afectan tanto a la cantidad de una característica del bien que un individuo consume como (si la función de precio hedónica no es lineal) al precio hedónico del atributo en sí mismo. En una regresión como la descrita en la segunda etapa del procedimiento de dos pasos de Rosen, la cantidad de amenidad que un individuo consume será, por tanto, endógena. Murray y Sarantis (1999) propone un amplio modelo de datos de panel para el Reino Unido del que derivan un índice de precios hedónicos para automóviles en diferentes aspectos particulares de los mismos (seguridad, rendimiento y maniobrabilidad, entre otras). Gual (1989) es otro autor que emplea datos de panel con efectos fijos. Matas y Raymond (2009), por su parte, emplean promedios móviles para España en un modelo dinámico en seis categorías de atributos: rendimiento, facilidad de conducción, tamaño, confort, eficiencia de combustible y seguridad.

Una corriente tradicional de estudios se aboca a los ajustes de calidad en el mercado de automóviles utilizando métodos hedónicos. Inspirado en Lancaster (1966), Pickering *et al.* (1973) añaden una perspectiva empírica del enfoque mediante la realización de una encuesta en el Reino Unido. A raíz de sus resultados, se definieron cinco grupos de productos (servicios públicos, lujos, bienes de ocio, calefacción central y automoción) y se identificaron once características que actúan como discriminadores significativos entre los grupos. Los principales atributos deseados por los compradores de automóviles eran comodidad, durabilidad, economicidad, maniobrabilidad, seguridad y rendimiento. Del trabajo inicial se reconoce que los productos y los atributos pueden cambiar los grupos a través del tiempo a causa del ciclo de vida del producto, los diferentes gustos entre los consumidores, el crecimiento de la penetración en el mercado o la complementariedad o sustitución de los bienes, entre otros. Varios estudios han aplicado el modelado de precios hedónicos para mostrar que la variación de precios entre los automóviles nuevos pueden explicarse por las diferencias en las características claves del producto, tales como potencia, cilindrada del motor, velocidad y características de seguridad —véase, por ejemplo, Couton *et al.* (1996), Andersson (2005) o Reis y Santos Silva (2006)—. Ginter *et al.* (1987) también analizan la

asociación entre el precio de autos usados y los niveles de seguridad en una muestra en EE.UU. y no encuentran relación significativa entre la pérdida de valor y la *performance* de seguridad de los automóviles. Sin embargo, tales atributos medibles pueden no ser los únicos factores explicativos. Incluso una mirada superficial al mercado del automóvil revela que los precios difieren entre los segmentos y marcas de una manera sistemática. No existe una interpretación obvia de este patrón. Una actitud posible es decir que sólo refleja las diferencias de segmento y de marca en atributos claves del producto: por ejemplo, los coches *off-road* son de gran autonomía y los *Saab* son seguros. Sin embargo, este patrón también puede sugerir primas de precios implícitos que son, en gran medida, independientes de las características técnicas estándar y que se derivan de una heterogeneidad no medida. Por lo tanto, surge una pregunta de manera natural: ¿cómo los segmentos y marcas determinan diferentes precios de los coches que de otro modo serían equivalentes? (Baltas y Saridakis, 2009). Se entiende fácilmente que esta es una cuestión importante no sólo para la industria del automóvil, sino también para los consumidores. De hecho, esta clase de modelización comprueba bien la hipótesis de la teoría de la prospectiva en términos de autos usados (Prieto *et al.*, 2015). Por ejemplo, en un trabajo experimental, compradores sensibilizados mediante publicidad con la idea de la justicia (*fairness*) recibida como un estímulo reportaron una disposición a pagar una cantidad mayor por un coche usado comparado con usuarios no sensibilizados (Maxwell *et al.*, 1999). En ese sentido, Kihm y Vance (2016) encuentran para Alemania que el principal determinante que relaciona el precio de un modelo nuevo y uno usado es el consumo de combustible: automóviles nuevos más eficientes en el uso de combustible mantienen una prima de precio superior en el mercado de usados. Por otro lado, Erdem y Şentürk (2009) estudian el mercado turco de autos usados donde variables como tipo de combustible, color negro y gris, caja de cambios automática y origen nacional de Japón, Alemania, Corea y EE.UU. tienen efectos positivos en el precio, aunque encuentran que variables geográficas y un menor número de servicios oficiales de postventa tienen efecto negativo en el precio de los vehículos. Prado (2009) hace lo propio con el mercado europeo de autos usados con modelos de precios hedónicos, aunque con el objetivo de evaluar el grado de predicción del valor residual que utilizan los alquiladores de autos bajo el sistema de *leasing*. Por otra parte, la investigación de Atkinson y Halvorsen (1984: 422) detecta un efecto positivo y significativo en el precio de los vehículos de alta gama en conjunción con

características tales como su aceleración, el confort y manufactura extranjera. Irandoust (1998) evalúa el mercado sueco de autos importados, encontrando un efecto condicionante en la fijación de precios de los procesos de evolución del tipo de cambio.

Una utilidad de estimar el valor añadido de cada característica al vehículo usado es la de imputar precios para ajustes de calidad de los mismos en índices de costo de vida específicos. Krsinich (2011) presenta estimaciones para Nueva Zelanda de modelos de precios hedónicos en autos usados basados en 67 variables y con el objetivo de corregir el índice de precios al consumidor (IPC) nacional. Nair (2004) también estudia el caso neozelandés con resultados igual de prometedores. Enfoques similares para realizar ajustes cualitativos al IPC lo adoptan Silver (1999) y Heravi y Silver (2007), aunque en este último caso, el método hedónico es una de tres técnicas analizadas. La Oficina Federal de Estadísticas de Alemania (Dexheimer, 2003) condujo asimismo un estudio en el cual un índice de precios hedónicos fue calculado para automóviles usados. Los resultados muestran que los precios de autos nuevos, los kilómetros viajados por mes, la antigüedad del vehículo y todas las 15 variables *dummy* para marcas de productos de automóviles tienen efecto significativo en los precios. Posteriormente, Shiratsuka (1995) examina precios de automóviles para ajustes de calidad también, aunque para el mercado japonés.

Los estudios ambientales son otra vertiente de la literatura que también emplea repetidamente el método hedónico. Busse *et al.* (2013) estudia la implementación de impuestos al combustible como instrumento de control de las emisiones de carbón³. Específicamente buscan responder cuán sensibles son los consumidores en su disposición a pagar frente a aumentos esperados en el costo del combustible cuando se enfrentan a la decisión de comprar un vehículo con diferentes características de consumo de combustible. El trabajo, entre otros hallazgos, encuentra que los autos usados son muy sensibles al aumento del precio de combustible comparado con los autos nuevos. Otra aplicación de modelos hedónicos al mercado de nuevos automotores es presentada por Andersson (2005), quien encuentra que los consumidores suecos están dispuestos a pagar más por autos más seguros pero tienen menor disposición a pagar por elementos de seguridad adicional a los básicos. Espey y Nair (2005) estiman una

³ Otro trabajo que explora el tema ambiental utilizando modelos hedónicos es Alberini *et al.* (2014), aunque para el mercado de autos nuevos en Suiza.

regresión hedónica de precios de catálogo en una variedad de atributos de una muestra transversal de coches modelo año 2001. Llegan a la conclusión de que los consumidores utilizan tasas de descuento bastante bajas en la valoración de futuros ahorros de costos de combustible. Finalmente, la contribución de Mohammadian y Miller (2002) presenta un modelo de autos usados para un trabajo de microsimulación de transporte urbano. Aquí los modelos hedónicos se utilizan para actualizar datos de propiedad de vehículos; es decir, cómo distintas características del vehículo afectan a la decisión de mantenerlo o venderlo.

Otras extensas revisiones de literatura pueden encontrarse en Ohta y Griliches (1976), Gordon (1990), Pashigian (2001) y Brachinger y Beer (2009), los cuales resultan completos trabajos introductorios sobre distintos aspectos metodológicos de estos modelos⁴. Un resumen de los tópicos y las contribuciones citadas se puede apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1. Contribuciones según tópicos

Tópico analizado	Contribuciones	Resumen general
Valoración de características: teoría y aplicaciones	Court (1939), Houthakker (1952), Lancaster (1966), Rosen (1974), Ohta y Griliches (1976), Atkinson y Halvorsen (1984), Lacko (1986), Ginter <i>et al.</i> (1987), Epple (1987), Uri (1988), Gual (1989), Gordon (1990), Arguea y Hsiao (1993), Couton <i>et al.</i> (1996), Irandoust (1998), Erdem y Sertürk (2009), Prado (2009), Kihm y Vance (2016).	Trabajos que fundaron el modelo econométrico hedónico con diversas aplicaciones principales en el campo del mercado automotriz y otros aportes en el mercado de vivienda y turismo.
Índices de calidad	Griliches (1961), Uri (1988), Silver (1999), Murray y Sarantis (1999), Dexheimer (2003), Nair (2004), Heravi y Silver (2007), Matas y Raymond (2009), Krsinich (2011).	Utilización del modelo hedónico para extraer información cualitativa de los bienes.
Impacto ambiental	Andersson (2005), Espey y Nair (2005), Busse <i>et al.</i> (2013).	Utilización del modelo hedónico enfocado en el valor de uso de combustible fósiles.
Revisión de literatura	Goodman (1998), Pashigian (2001), Espey y Nair (2005), Andersson (2005), Brachinger y Beer (2009).	Revisión de la literatura de modelos hedónicos en términos teóricos y empíricos en diversos campos.

⁴ Monson (2009), León (2010) y Nuñez Tabales *et al.* (2013) aplican métodos hedónicos para la valuación de unidades del mercado inmobiliario.

3. Datos y análisis

Los enfoques de investigación que tratan los productos como paquetes de características incluyen modelos de atributos de elecciones múltiples y modelos de precios hedónicos, como los tratados en este trabajo. En los estudios empíricos, estos precios implícitos característicos son coeficientes que relacionan los precios y atributos en un marco de regresión (Baltas y Saridakis, 2010).

Si bien no hay una teoría específica que ayude a determinar la forma funcional apropiada de un modelo de precios hedónicos (Cropper *et al.*, 1988), existe un estándar en base a las formas funcionales empleadas por contribuciones previas. En ese sentido, se estimó el logaritmo del precio en función de diversas características del automóvil mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO). De esta manera, el modelo estimado presenta las características de un modelo *log-lin*, por lo que las variaciones lineales de las características independientes pueden ser leídas como variaciones porcentuales de precio. Las características pueden ser vistas en la Tabla 2, mientras que las especificaciones son mostradas junto con los resultados en la Tabla 5.

En particular, las especificaciones son variaciones de las más utilizadas en la literatura, donde se mantienen las variables explicativas más tradicionales como edad del automóvil, variables indicadoras de marca o kilómetros. Estas variaciones consisten en ir agregando un conjunto de variables con las especificaciones más particulares del automóvil. Las mismas, mediante el algoritmo de búsqueda, logran recopilar información general e información más particular del confort que ofrece el vehículo (es decir, no solo cantidad de puertas, combustible o cilindrada, sino también si presenta USB o apoyacabezas trasero, por ejemplo).

El hecho de no incluir todas las variables juntas en una sola especificación se debe a que, si bien se tienen grados de libertad suficientes, el inflador de varianza (VIF) se dispara a valores mayores de 10 cuando se incluyen varios bloques de variables juntos. De esta manera, manteniendo las variables más generales y sumando características gradualmente, se ve paliado el posible efecto de multicolinealidad y la consiguiente pérdida de significatividad.

Los datos fueron obtenidos del sitio Mercado Libre (<http://www.mercadolibre.com.ar>) en el período comprendido desde marzo hasta julio de 2015. La base utilizada contiene 920 observaciones de publicaciones de ventas en

línea de autos usados. Las mismas recopilan precios publicados y características detalladas de un sitio de ofertas en línea. Utilizamos generalmente la especificación semilogarítmica (o *log-lin*):

$$\ln P_i = a_0 + \sum_j \beta_j x_{ij} + u_i \quad (1)$$

dónde P_i es el precio del producto i , a_0 es un intercepto de la regresión estándar, β_j son los coeficientes de regresión, x_{ij} es la característica j del producto i , y u_i es el término de error. Los modelos de precios hedónicos se estiman utilizando conjuntos de datos que incluyen los precios y los atributos de diferentes alternativas de productos. En el trabajo con datos longitudinales, los investigadores añaden variables *proxy* específicas de tiempo y región, entre otras; y utilizan sus parámetros para estimar los índices de precios ajustados por calidad. Suponemos que existen atributos relacionados con características físicas, de *performance* o de seguridad, entre otras, de un automóvil $(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Las características físicas (especificaciones) son ítems tales como caballos de potencia, color del vehículo, capacidades de tracción, tipo de vehículo, tipo de frenos, tipo de combustible o año de construcción; las características de *performance* se refieren a velocidad, rendimiento del combustible, etc.; las características de seguridad pueden abarcar capacidad de seguridad de los ocupantes (airbags), tercera luz de freno o freno ABS, entre otras. Muchas características, de todos modos, se pueden suponer mutuamente correlacionadas. Una capacidad mayor de maletero está usualmente asociada a una mayor potencia del motor y mayor peso del vehículo. Del mismo modo, muchas características de confort se asocian temporalmente a un período específico en el cual surgieron (MP3, DVD o GPS). Suponemos, en el esquema general, que las características físicas de un automóvil componen la función de costo de producirlo pero no necesariamente la función de utilidad del consumidor directamente. Se asume que las características del vehículo producen su rendimiento y ello es lo que afecta a la disposición a pagar de los consumidores. Combinamos el efecto de las variables de rendimiento con las de características físicas dado que los ajustes de calidad debieran estar basados en las características de rendimiento; las que, como presunción, entran en la función de utilidad directamente más que las características físicas por sí mismas.

Con la información recolectada, estimamos un modelo hedónico del logaritmo del precio del automóvil respecto a muchos potenciales determinantes. La lista de características o variables suma 116 variables. Estas se pueden agrupar en tres grandes grupos de características referidas a características generales (año, kilometraje, tracción, transmisión, potencia, origen geográfico del vehículo), características técnicas (puertas, potencia, tipo de combustible, tipo de vehículo, marca) y de equipamiento (elevalunas eléctricos, MP3, DVD, sensores varios, faros varios, techo corredizo, color, llantas de aleación, airbag para conductor/acompañante, freno ABS, cierre centralizado de puertas, alarma e inmovilizador del motor, entre otros). La Tabla 2 contabiliza las categorías individuales de cada grupo.

Tabla 2. Características analizadas de los vehículos

Generales / código	
Año (año de construcción) / A	Bluetooth (binaria) / v24
Único dueño (binaria) / UD	Caja de CD (binaria) / v25
Ubicación del vendedor (distancia respecto a Buenos Aires) / U	Cristales eléctricos (binaria) / v15
Década (categórica para 3 décadas) / decada	Tercera luz de freno (binaria) / v16
MERCOSUR (binaria) / Mercosur	Frenos ABS (binaria) / v17
	Airbag conductor (binaria) / v18
Argentina (binaria) / Argentina	Airbag pasajero (binaria) / v19
Importado (binaria) / Importado	Alarma (binaria) / v20
	Apoyacabeza asientos traseros (binaria) / v21
Técnicas	
Puertas (cantidad de puertas) / PTA	Inmovilizador de motor (binaria) / v22
Potencia (HP) / Potencia	Cargador de CD (binaria) / v26
Combustible Diésel / COMBDIE	Tarjeta SD (binaria) / v27
Combustible Nafta / COMBNAF	Entrada USB (binaria) / v28
Combustible GNC / COMBGNC	Apertura remota de maletero (binaria) / v29
Kms (cantidad de kilómetros del vehículo) / KM	Climatizador automático (binaria) / v30
Transmisión (automática o manual) / Trans	Faros regulables desde el interior (binaria) / v31
Dirección (automática, secuencial) / D	Techo corredizo (binaria) / v32
Marca (categórica para 33 marcas) / M	Airbags laterales (binaria) / v33
Alta gama (binaria) / Alta gama	Control de tracción (binaria) / v34
Utilitario (binaria) / Utilitario	Control de estabilidad (binaria) / v35
Pick-up (binaria) / PickUp	Faros antiniebla delanteros (binaria) / v36
	Faros de xenón (binaria) / v37
Equipamiento	
Color (categoría numérica arbitraria) / C	Silla de bebé (binaria) / v38
	Faros antiniebla traseros (binaria) / v39
Limpia-lavaluneta (binaria) / v1	Repartidor electrónico de fuerza de frenado (binaria) / v40
Llantas de aleación (binaria) / v2	Comando satelital para estéreo (binaria) / v41
Paragolpes pintados (binaria) / v3	DVD (binaria) / v42
Vidrios polarizados (binaria) / v4	Control de velocidad de cruce (binaria) / v43
Am/Fm (binaria) / v5	Sensor de estacionamiento (binaria) / v44
Entrada auxiliar (binaria) / v6	Sensor de lluvia (binaria) / v45
MP3 (binaria) / v7	Sensor de luz (binaria) / v46
Aire acondicionado (binaria) / v8	Tapizado de cuero (binaria) / v47
Alarma de luces encendidas (binaria) / v9	Airbag de cortina (binaria) / v48
Asiento trasero rebatible (binaria) / v10	Asientos eléctricos (binaria) / v49
Asiento conductor regulable en altura (binaria) / v11	Blindado (binaria) / v50
Cierre centralizado de puertas (binaria) / v12	Doble tracción (binaria) / v51
Computadora de abordo (binaria) / v13	GPS (binaria) / v52
Espejos eléctricos (binaria) / v14	Pasacasete (binaria) / v53

La Tabla 3 presenta la estadística descriptiva de las variables presentadas.

Tabla 3. Estadística descriptiva de las variables

Variable	ln(P)	A	U	D	UD	COMBDIE	COMBNAF	COMBNGNC	PTA	KM	M	TRANS
Promedio	12,16	2007,37	73,83	1,43	0,43	0,23	0,68	0,09	4,13	87052,04	18,41	0,97
Desviación estándar	11,94	7,23	209,40	1,23	0,49	0,42	0,47	0,29	0,97	67144,35	10,85	0,67
Curtosis	2,36	3,86	30,97	-1,63	-1,91	-0,32	-1,41	5,96	-0,24	1,79	-1,50	0,63
Mínimo	7,67	1980,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	1,00	0,00
Máximo	14,09	2015,00	2376,95	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	500000,00	34,00	3,00

Variable	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10	v11	v12
Promedio	0,41	0,52	0,55	0,55	0,64	0,45	0,54	0,68	0,60	0,53	0,50	0,61
Desviación estándar	0,49	0,50	0,50	0,50	0,48	0,50	0,50	0,47	0,49	0,50	0,50	0,49
Curtosis	-1,88	-2,00	-1,97	-1,96	-1,65	-1,97	-1,98	-1,42	-1,84	-1,99	-2,00	-1,79
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Variable	v13	v14	v15	v16	v17	v18	v19	v20	v21	v22	v23	Potencia
Promedio	0,44	0,48	0,56	0,63	0,48	0,52	0,51	0,56	0,56	0,41	1,53	32,84
Desviación estándar	0,50	0,50	0,50	0,48	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,49	0,94	70,16
Curtosis	-1,95	-2,00	-1,95	-1,73	-2,00	-2,00	-2,00	-1,95	-1,95	-1,88	0,70	7,24
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,70	557,00

Variable	v24	v25	v26	v27	v28	v29	v30	v31	v32	v33	v34	v35
Promedio	0,37	0,23	0,24	0,18	0,39	0,34	0,33	0,32	0,24	0,23	0,24	0,26
Desviación estándar	0,48	0,42	0,43	0,39	0,49	0,47	0,47	0,47	0,43	0,42	0,43	0,44
Curtosis	-1,69	-0,43	-0,58	0,71	-1,78	-1,54	-1,44	-1,38	-0,53	-0,28	-0,50	-0,83
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Variable	v36	v37	v38	v39	v40	v41	v42	v43	v44	v45	v46	v47
Promedio	0,47	0,21	0,19	0,37	0,26	0,33	0,09	0,27	0,22	0,19	0,22	0,24
Desviación estándar	0,50	0,41	0,39	0,48	0,44	0,47	0,29	0,45	0,41	0,39	0,41	0,43
Curtosis	-1,99	0,11	0,50	-1,73	-0,83	-1,50	5,84	-0,95	-0,07	0,47	-0,09	-0,53
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Variable	v48	v49	v50	v51	v52	v53	Importado	Alta gama	Argentina	Utilitario	PickUp	decada	mercosur
Promedio	0,17	0,16	0,02	0,11	0,08	0,04	0,32	0,26	0,27	0,07	0,09	2003,58	0,21
Desviación estándar	0,38	0,36	0,15	0,31	0,27	0,21	0,47	0,44	0,44	0,26	0,28	8,06	0,41
Curtosis	1,01	1,63	41,25	4,63	7,91	17,59	-1,39	-0,74	-0,87	9,07	6,78	0,69	-0,01
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1980,00	0,00
Máximo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2010,00	1,00

4. Análisis de resultados

Las estimaciones de los coeficientes obtenidos por la combinación de los datos se presentan en la Tabla 5 incluida en el Anexo. Con el fin de evaluar la solidez de los resultados, se evaluaron 11 especificaciones diferentes en el modelo mostrado en (1) para exponer los efectos de la inclusión o exclusión de las variables. Presente en todas las especificaciones se mantuvieron la antigüedad, el kilometraje, el color y una constante de regresión.

Los resultados muestran una caracterización interesante del mercado de automotores usados en Argentina. Como en gran parte de la literatura, la antigüedad de construcción (modelo) y el uso (kilometraje) se muestran negativamente relacionados con el precio; o lo que es lo mismo, las décadas más recientes se asocian positivamente con el valor de los vehículos. Por el lado del tipo de combustible, los automotores que funcionan con combustible diesel están positivamente relacionados con el precio y la relación inversa se observa respecto a los vehículos que operan con gas natural comprimido (GNC). En el primer caso seguramente es debido a que, como en muchas otras economías, el combustible diesel recibe subsidios (aunque cada vez menores); mientras que, si bien el GNC también lo recibe (en montos considerables), su uso intensivo provoca un desgaste acelerado de diversas partes del motor.

Los colores amarillo, azul, blanco, gris, marrón y negro están asociados positivamente con el precio de los vehículos. En el mismo sentido, elementos de distinción y confort (como paragolpes pintados en el mismo color que la carrocería, tercera luz de freno, reproductor de DVD y asientos eléctricos) afectan positivamente el valor de reventa.

También asociado positivamente con el valor de los vehículos se encuentra el grupo de vehículos que pertenecen a la categoría de alta gama o *pick-up*. Asimismo, la categoría utilitario está asociada a precios bajos de reventa probablemente debido a que el uso más intensivo supone un desgaste más pronunciado en el vehículo con la consiguiente pérdida de valor.

Las marcas asociadas positivamente con la oferta de automóviles usados son BMW, Land Rover, Volvo y Mercedes Benz. Un gran número de marcas más tradicionales de automóviles de gama media se asocian a precios más bajos tales como

Chery, Chevrolet, Citroen, Daewoo, Fiat, Ford, Honda, Lada, Peugeot, Renault, Saab, Seat, Suzuki y Volkswagen.

El hecho de que el auto sea importado está también asociado positivamente al valor de reventa del coche usado, precisamente marcando que el haber sido producido localmente o dentro del Mercosur está asociado negativamente al valor del vehículo. De manera notable, solo *Potencia* es la característica específica de rendimiento que ha resultado significativa.

Asimismo, la variable de ubicación del vendedor resulta relevante en determinar una tendencia positiva en los precios a medida que nos alejamos del principal mercado interno argentino, que es la ciudad de Buenos Aires. Eso no es coincidente con la contribución de Haan y De Boer (2010), quienes encuentran que la aparición de Internet anuló la dispersión regional de precios de los autos usados en Holanda; aunque el resultado se asemeja más a Erdem y Şentürk (2009) que encuentran que Estambul, principal mercado urbano de Turquía, mantiene un precio de reventa del vehículo usado más bajo. La Tabla 4 resume qué aportes son o no coincidentes con nuestros hallazgos en distintas contribuciones. Esa misma información refleja también los hallazgos originales.

5. Conclusiones

El trabajo ha realizado un clásico análisis hedónico para evaluar la potencial afectación de diversas características de un vehículo usado al precio en mercados en línea. Los resultados muestran que diversas características halladas como significativas para determinar el precio en otros trabajos académicos también se observan en el análisis de la muestra capturada en línea. En este sentido, podemos mencionar que precios más bajos de venta se asocian a automóviles con las siguientes características: mayor antigüedad, mayor kilometraje, uso de gas natural comprimido como combustible, ciertas marcas específicas de autos populares y producción nacional o dentro del esquema del Mercosur. En este sentido, no hay contribuciones específicas con las que comparar estos hallazgos. Sin embargo, los precios más elevados de los vehículos usados están asociados a las características siguientes: potencia del motor, uso del subsidiado combustible diesel, algunos colores específicos, categoría de alta gama, ser importado y ser *pick-up*. Otras características de confort que afectan en el mismo sentido son la presencia de reproductor de DVD, asientos eléctricos, airbag de cortina y

transmisión automática. Finalmente, la ubicación, medida como la distancia del vehículo respecto al principal tejido urbano nacional, indica que los mercados regionales cotizan precios superiores.

Tabla 4. Características asociadas positiva y negativamente al precio

Característica con relación negativa al precio		Relación con otros aportes
Kilometraje		Dexheimer (2003), Erdem y Sertürk (2009), Prado (2009), Kihm y Vance (2016),
Antigüedad		Dexheimer (2003), Erdem y Sertürk (2009), Prado (2009), Kihm y Vance (2016),
Combustible GNC		
Marca: Chery, Chevrolet, Citroen, Daewoo, Fiat, Ford, Honda, Lada, Peugeot, Renault, Saab, Seat, Susuki y Volkswagen		
Mercosur		
Nacional		
Otras características asociadas negativamente		
Ubicación		Haan y De Boer (2010) no encuentran evidencia de dispersión geográfica. Erdem y Şentürk (2009) hallan evidencia negativa de Estambul (principal ciudad).
Puertas, Utilitario		
Característica con relación positiva al precio		
Potencia		Court (1939), Houthakker (1952), Gual (1989), Andersson (2005), Kihm y Vance (2016), Mohammadian y Miller (2002), Coutont <i>et al.</i> (1996), Reis y Santos Silva (2006), Pickering <i>et al.</i> (1973)
Combustible Diesel		Gual (1989), Prado (2009), Erdem y Şentürk (2009)
Color	Amarillo, azul, blanco, gris, marrón y negro	Erdem y Şentürk (2009) encuentran que color negro y gris están asociados positivamente.
Auto alta gama	Marca: BMW, Land Rover y Mercedes Benz	Erdem y Şentürk (2009) y Atkinson y Halvorsen (1984) encuentran asociación positiva.
<i>Pick-up</i>		Mohammadian y Miller (2002)
Importado		Gual (1989), Erdem y Şentürk (2009), Atkinson y Halvorsen (1984) encuentran que el origen importado está asociado positivamente. Irandoust (1998) encuentra una relación negativa.
Otras características asociadas positivamente		
Asientos eléctricos, DVD, paragolpes pintados, tercera luz de freno, airbag de cortina		Erdem y Şentürk (2009) encuentran que techo corredizo está asociado positivamente.
Transmisión (automática)		Erdem y Şentürk (2009) encuentran que caja automática está asociada positivamente.

Fuente: elaboración propia.

En posteriores trabajos esperamos poder abocarnos al estudio de los determinantes de otras variables importantes del valor de los autos usados, como la tasa de depreciación real, y profundizar más en las diferencias regionales de precio detectadas.

Referencias

- Alberini, A.; Bareit, M. y Filippini, M. (2014): "Does the Swiss Car Market Reward Fuel Efficient Cars? Evidence from Hedonic Pricing Regressions, Matching and a Regression Discontinuity Design". *CER-ETH Economics Working Paper* No. 14/190. Recuperado de <http://ssrn.com/abstract=2380034>.
- Andersson, H. (2005): "The Value of Safety as Revealed in the Swedish Car Market: An Application of the Hedonic Pricing Approach". *The Journal of Risk and Uncertainty*, 30(3): 211-239.
- Arguea, N.M. y Hsiao, Ch. (1993): "Econometric issues of estimating hedonic price functions". *Journal of Econometrics*, 56: 243-267.
- Atkinson, S.E. y Halvorsen, R. (1984): "A New Hedonic Technique for Estimating Attribute Demand: An Application to the Demand for Automobile Fuel Efficiency". *The Review of Economics and Statistics*, 66 (3): 417-426.
- Baltas, G. y Saridakis, C. (2009): "Brand-name effects, segment differences, and product characteristics: an integrated model of the car market". *Journal of Product & Brand Management* 18/2: 143-151.
- Baltas, G. y Saridakis, C. (2010): "Measuring brand equity in the car market: a hedonic price analysis". *Journal of the Operational Research Society*, 61: 284-293.
- Brachinger, H.W. y Beer, M. (2009): "The Econometric Foundations of Hedonic Elementary Price Indices". *Department of Quantitative Economics Working Papers* 12, Universidad de Fribourg Suiza. Recuperado de http://doc.rero.ch/record/30800/files/WP_DQE_12.pdf.
- Busse, M.; Knittel, C.R. y Zettelmeyer, F. (2013): "Are Consumers Myopic? Evidence from New and Used Car Purchases". *American Economic Review*, 103(1): 220-256.
- Court, A.T. (1939): "Hedonic price indexes with automotive examples". En *The Dynamics of Automobile Demand*. Nueva York: General Motors Corporation, pp. 99-119.

- Couton, C.; Gardes, F. y Thepaut, Y. (1996): "Hedonic prices for environmental and safety characteristics and the Akerlof effect in the French car market". *Applied Economics Letters*, 3(7): 435-440.
- Cowling, K. y Cubbin, J. (1972): "Hedonic Price Indexes for United Kingdom Cars". *The Economic Journal*, 82 (327): 963-978.
- Cropper, M.; Deck, L. y McConnell, K. (1988): "On the Choice of Functional Form for Hedonic Price Functions". *Review of Economics and Statistics*, 70: 668-675.
- Epple, D. (1987): "Hedonic Prices and Implicit Markets: Estimating Demand and Supply Functions for Differentiated Products". *Journal of Political Economy*, 95 (1): 59-80.
- Erdem, C. y Şentürk, I. (2009): "A Hedonic Analysis of Used Car Prices in Turkey". *International Journal of Economic Perspectives*, 3 (2): 141-149.
- Espey, M. y Nair, S. (2005): "Automobile Fuel Economy: What Is It Worth?". *Contemporary Economic Policy*, 23 (3): 317-23.
- Dexheimer, V. (2003): *Hedonic Methods of Price Measurement for Used Cars*. Technical Report. German Federal Statistical Office. Recuperado de https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/NationalEconomyEnvironment/Prices/HedonicUsedCars.pdf%3F__blob%3DpublicationFile.
- Ginter, J.L.; Young, A.M. y Dickson, P.R. (1987): "A Market Efficiency Study of Used Car Reliability and Prices". *The Journal of Consumer Affairs*, 21 (2): 258-76.
- Goodman, A.C. (1998): "Andrew Court and the Invention of Hedonic Price Analysis". *Journal of Urban Economics*, 44: 291-298.
- Gordon, R.J. (1990): "New and Used Automobiles". En R.J. Gordon (ed.): *The Measurement of Durable Goods Prices*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 321-382.
- Griliches, Z. (1961): "Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric of Quality Change". En D.S. Brady; E.F. Denison; I.B. Kravis; P.J. McCarthy; A. Rees; R. Ruggles; B.C. Swerling y G.J. Stigler (eds.): *The Price Statistics of the Federal Government*. Nueva York: National Bureau of Economic Research, pp. 137-196.

- Grubel, H.G. (1980): "International Trade in Used Cars and Problems of Economic Development". *World Development*, 8: 781-788.
- Gual, J. (1989): "Discriminación de precios y diferenciación de productos en el mercado europeo del automóvil. Un análisis descriptivo". *Investigaciones Económicas*, XIII (1): 115-135.
- Haan, M.A. y De Boer, H.-W. (2010): "Has the Internet Eliminated Regional Price Differences? Evidence from the Used Car Market". *De Economist*, 158 (4): 373-386.
- Heravi, S. y Silver, M. (2007): "Different Approaches to Estimating Hedonic Indexes". En E.R. Berndt y C.R. Hulten (eds.): *Hard-to-Measure Goods and Services: Essays in Honor of Zvi Griliches*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 235-268.
- Houthakker, H.S. (1952): "Compensated changes in quantities and qualities consumed". *The Review of Economic Studies*, 19: 155-64.
- Irandoost, M. (1998): "Pricing Policy in the Swedish Automobile Market". *Journal of Economics and Business*, 50: 309-317.
- Kihm, A. y Vance, C. (2016): "The determinants of equity transmission between the new and used car markets: a hedonic analysis". *Journal of the Operational Research Society*, 67(10): 1250-1258.
- Krsinich, F. (2011): "Measuring the Price Movements of Used Cars and Residential Rents in the New Zealand Consumers Price Index". Trabajo presentado en la 12th Meeting of the Ottawa Group, 4-6 de mayo, Wellington, Nueva Zelanda. Recuperado de <http://www.stats.govt.nz/~media/Statistics/ottawa-group-2011/Ottawa-2011-Papers/Krsinich-2011-paper-PImethods-comparison.pdf>.
- Lacko, J.M. (1986): *Product Quality and Information in the Used Car Market*. Washington: Bureau of Economics, Federal Trade Commission.
- Lancaster, K.J. (1966): "A New Approach to Consumer Theory". *The Journal of Political Economy*, 74 (2): 132-157.
- León, S.M. (2010): "Formación del precio de oferta de los departamentos en barrios seleccionados de la ciudad de Buenos Aires: un análisis hedónico". *Anales de la*

- Asociación Argentina de Economía Política*, XLV Reunión Anual, 30pp.
Recuperado de <http://www.aaep.org.ar/anales/works/works2010/leon.pdf>
- Matas, A. y Raymond, J.-L. (2009): “Hedonic prices for cars: an application to the Spanish car market, 1981–2005”. *Applied Economics*, 41(22): 2887-2904.
- Maxwell, S.; Nye, P. y Maxwell, N. (1999): “Less pain, same gain: The effects of priming fairness in price negotiations”. *Psychology & Marketing*, 16(7): 545-562.
- Mohammadian, A. y Miller, E.J. (2002): “Estimating Expected Price of Vehicles in a Transportation Microsimulation Modeling System”. *Journal of Transportation Engineering*, 128(6): 537-541.
- Monson, M. (2009): “Valuation Using Hedonic Pricing Models” *Cornell Real Estate Review*, 7: 62-73.
- Murray, J. y Sarantis, N. (1999): “Price Quality Relations and Hedonic Price Indexes for Cars in the United Kingdom”. *International Journal of the Economics of Business*, 6:1, 5-27.
- Nair, B.P. (2004): “Use of hedonic regression methods for quality adjustments in Statistics New Zealand”. Trabajo presentado en la New Zealand Association of Economists 2004 Annual Conference, 30 de junio-2 de julio, Wellington, Nueva Zelanda. Recuperado de <http://www.stats.govt.nz/~media/Statistics/surveys-and-methods/methods/research-papers/NZAE/2004/use-of-hedonic-regression-methods-for-quality-adjustments-in-snz.pdf>.
- Núñez Tabales, J.M.; Caridad y Ocerín, J.M. y Rey Carmona, F.J. (2013): “Artificial Neural Networks for Predicting Real Estate Prices”. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 15: 29-44.
- Ohta, M. y Griliches, Z. (1976): “Automobile Prices Revisited: Extensions of the Hedonic Hypothesis”. En N.E. Terleckyj (ed.): *Household Production and Consumption*. Nueva York: National Bureau of Economic Research, pp. 325-398.
- Pashigian, B.P. (2001): “The Used Car Price Index: A Checkup and Suggested Repairs”. *Bureau of Labor Statistics Working Papers*, 338, 36pp. Recuperado de: <http://www.bls.gov/ore/pdf/ec010060.pdf>

- Pickering, J. F.; Harrison, J.A.; Isherwood, B.C.; Hebden, J.J. y Cohen, C.D. (1973): "Are goods goods? Some empirical evidence". *Applied Economics*, 5(1): 1-18.
- Prado, S. (2009): "The European used-car market at a glance: Hedonic resale price valuation in automotive leasing industry". *Economics Bulletin*, 29(3): 2096-2109.
- Prieto, C.; Caemmerer, B. y Baltas, G. (2015): "Using a hedonic price model to test prospect theory assertions: The asymmetrical and nonlinear effect of reliability on used car prices". *Journal of Retailing and Consumer Services*, 22: 206-212.
- Reis, H.J. y Santos Silva, J.M.C. (2006): "Hedonic prices indexes for new passenger cars in Portugal (1997–2001)". *Economic Modelling*, 23(6): 890-908.
- Rosen, S. (1974): "Hedonic Prices and Implicit markets: Product Differentiation in Pure Competition". *Journal of Political Economy*, 82(1): 34-55.
- Shiratsuka, S. (1995): "Automobile Prices and Quality Changes: A Hedonic Price Analysis of the Japanese Automobile Market". *BOJ Monetary and Economic Studies*, 13 (2): 1-44.
- Silver, M. (1999): "An Evaluation of the Use of Hedonic Regressions for Basic Components of Consumer Price Indices". *Review of Income and Wealth*, 45 (1): 41-56.
- Smith, M.A.M. (1974): "International Trade in Second-Hand Machines". *Journal of Development Economics*, 1: 261-278.
- Uri, N.D. (1988): "The Market Valuation of New Car Quality". *Transportation Research Part A*, 22(5): 361-373.

Anexo

Tabla 5. Estimaciones hedónicas

VARIABLES	(1) lp	(2) lp	(3) Lp	(4) lp	(5) lp	(6) lp	(7) lp	(8) lp	(9) lp	(10) lp	(11) lp
Antigüedad	-0,0465*** (0,00378)	-0,0605*** (0,00598)	-0,0477*** (0,00584)	-0,0404*** (0,0143)	-0,0401*** (0,0132)	-0,0491*** (0,00534)			-0,0422*** (0,00646)		
KM	-1,77e-06*** (3,46e-07)		-1,99e-06*** (4,56e-07)	-1,57e-06*** (5,59e-07)	-9,91e-07* (5,34e-07)	-2,02e-06*** (4,45e-07)	-2,17e-06*** (5,28e-07)	-2,01e-06*** (5,69e-07)	-1,54e-06*** (5,22e-07)	-2,11e-06*** (5,09e-07)	-1,60e-06*** (5,03e-07)
Ubicación	0,000469*** (8,36e-05)	0,000485*** (9,76e-05)	0,000225*** (8,10e-05)	0,000505*** (9,44e-05)	0,000387*** (9,59e-05)	0,000191** (8,41e-05)	0,000400*** (9,38e-05)	0,000490*** (9,77e-05)	7,26e-05 (7,88e-05)	0,000182** (8,58e-05)	-2,16e-05 (8,07e-05)
Diesel									0,166*** (0,0538)		0,114* (0,0625)
GNC									-0,222*** (0,0845)		-0,193*** (0,0742)
Limpia-lavalunetas									-0,0371 (0,0406)		-0,00146 (0,0388)
Llantas de aleación									0,210** (0,102)		0,205** (0,0969)
Paragolpes pintados									-0,148*** (0,0538)		-0,135*** (0,0517)
Vidrios polarizados									0,0593 (0,0514)		0,0573 (0,0475)
AM/FM									0,0312 (0,0618)		0,0307 (0,0584)
Entrada auxiliar									0,0143 (0,0449)		0,0281 (0,0420)
MP3									-0,0116 (0,0529)		-0,00136 (0,0503)
Aire acondicionado									-0,0826 (0,0684)		-0,0897 (0,0593)

Alarma de luces encendidas								0,0364 (0,0512)		-0,0115 (0,0496)
Asiento trasero rebatible								-0,182*** (0,0538)		-0,125** (0,0503)
Asiento conductor regulable en altura								0,0533 (0,0509)		0,0729 (0,0522)
Cierre centralizado de puertas								0,0375 (0,0764)		-0,00162 (0,0702)
Computadora de abordo								0,0389 (0,0861)		0,0565 (0,0864)
Espejos eléctricos								0,0780 (0,0650)		0,0598 (0,0587)
Cristales eléctricos								-0,0622 (0,0710)		-0,0471 (0,0688)
Tercera luz de freno								-0,167** (0,0683)		-0,150** (0,0654)
Frenos ABS								0,117* (0,0602)		0,0590 (0,0593)
Airbag conductor								0,0659 (0,110)		0,112 (0,104)
Airbag pasajero								-0,0257 (0,103)		-0,104 (0,0956)
Alarma								0,0402 (0,0845)		0,0105 (0,0815)
Apoyacabeza en asientos traseros								-0,0177 (0,0585)		-0,0165 (0,0589)
Inmovilizador del motor								-0,0181 (0,0408)		0,0123 (0,0395)
Versión								0,0112 (0,0327)		0,0484* (0,0281)
Potencia								0,00112*** (0,000273)		0,000321 (0,000284)

Bluetooth								0,00593 (0,0475)		0,0278 (0,0458)
Caja de CD								-0,0909* (0,0516)		-0,0894* (0,0477)
Cargador de CD								0,0244 (0,0523)		0,0203 (0,0510)
Tarjeta SD								-0,0575 (0,0580)		-0,00748 (0,0532)
Entrada USB								-0,0979* (0,0547)		-0,119** (0,0539)
Apertura remota de maletero								0,0287 (0,0564)		-0,000290 (0,0530)
Climatizador automático								-0,181** (0,0912)		-0,213** (0,0868)
Faros regulables desde el interior								-0,0267 (0,0482)		-0,0438 (0,0499)
Techo corredizo								0,0343 (0,0558)		0,0986* (0,0519)
Airbags laterales								0,0773 (0,0925)		0,0686 (0,0855)
Control de tracción								0,0235 (0,0866)		0,0186 (0,0834)
Control de estabilidad								0,130 (0,0909)		0,106 (0,0866)
Faros antiniebla delanteros								0,0145 (0,0567)		0,0228 (0,0550)
Faros de xenón								0,0269 (0,0493)		0,0145 (0,0481)
Asiento de bebé								-0,0187 (0,0598)		0,00104 (0,0544)
Faros antiniebla traseros								-0,0567 (0,0538)		-0,0152 (0,0500)

Repartidor electrónico de fuerza de frenado								0,00772 (0,0602)		-0,0322 (0,0591)
Comando satelital estéreo								-0,00883 (0,0455)		0,0109 (0,0427)
DVD								0,189** (0,0772)		0,146** (0,0733)
Control de velocidad de crucero								0,00169 (0,0739)		-0,0154 (0,0722)
Sensor de estacionamiento								0,0474 (0,0607)		0,0718 (0,0572)
Sensor de lluvia								0,112 (0,0776)		0,137* (0,0775)
Sensor de luz								-0,00364 (0,0708)		0,0264 (0,0699)
Tapizado de cuero								0,131* (0,0671)		0,108* (0,0652)
Airbag de cortina								0,201** (0,0981)		0,188** (0,0872)
Asientos eléctricos								0,250*** (0,0806)		0,173** (0,0761)
Blindado								0,0300 (0,127)		-0,00299 (0,130)
Doble tracción								0,144 (0,114)		0,0167 (0,112)
GPS								0,0143 (0,0664)		0,0529 (0,0639)
Pasacasete								-0,130 (0,0950)		-0,129 (0,0983)
único dueño	0,0979 (0,0612)	0,0416 (0,0457)	0,0394 (0,0611)	0,0339 (0,0566)	0,0272 (0,0469)	0,0881 (0,0549)	0,0749 (0,0596)	0,0265 (0,0498)	0,0330 (0,0508)	0,0227 (0,0469)
Color = 2, -	0,393*** (0,134)	0,254** (0,105)	0,375*** (0,125)	0,124 (0,102)	0,263*** (0,0868)	0,123 (0,118)	0,361*** (0,120)	0,353*** (0,0959)	0,282*** (0,0877)	0,305*** (0,0997)

Color = 3, amarillo	2,377*** (0,216)	2,310*** (0,236)	1,886*** (0,219)	1,557*** (0,212)	1,789*** (0,209)	1,519*** (0,191)	1,681*** (0,187)	1,534*** (0,274)	1,372*** (0,185)	0,969*** (0,251)
Color = 4, azul	0,538*** (0,142)	0,290*** (0,108)	0,529*** (0,135)	0,256** (0,117)	0,293*** (0,100)	0,254** (0,125)	0,454*** (0,131)	0,280*** (0,102)	0,294*** (0,102)	0,214** (0,109)
Color = 5, beige	0,205 (0,234)	0,0841 (0,261)	0,0166 (0,252)	-0,172 (0,290)	0,0930 (0,221)	-0,229 (0,236)	0,0248 (0,254)	0,177 (0,225)	-0,0545 (0,223)	0,0402 (0,244)
Color = 6, blanco	0,466*** (0,132)	0,259** (0,102)	0,490*** (0,122)	0,236** (0,104)	0,242*** (0,0863)	0,210* (0,116)	0,490*** (0,118)	0,313*** (0,0943)	0,295*** (0,0863)	0,212** (0,0893)
Color = 7, Bordó	0,380* (0,199)	0,314* (0,171)	0,483** (0,211)	0,163 (0,167)	0,312* (0,167)	0,223 (0,207)	0,460** (0,205)	0,315** (0,143)	0,371** (0,188)	0,341** (0,173)
Color = 8, celeste	0,242* (0,146)	0,261** (0,132)	0,274* (0,145)	0,168 (0,125)	0,265*** (0,0810)	-0,0598 (0,165)	0,186 (0,133)	0,0719 (0,130)	0,254** (0,106)	0,0807 (0,123)
Color = 9, champagne	0,365** (0,163)	0,194 (0,136)	0,325** (0,151)	-0,0173 (0,132)	0,221* (0,130)	-0,0353 (0,150)	0,341** (0,144)	0,207 (0,126)	0,133 (0,149)	0,0900 (0,130)
Color = 10, gris	0,443*** (0,124)	0,248*** (0,0919)	0,428*** (0,112)	0,175* (0,0917)	0,253*** (0,0686)	0,181* (0,107)	0,415*** (0,108)	0,280*** (0,0831)	0,267*** (0,0724)	0,214** (0,0866)
Color = 11, marrón	0,788*** (0,119)	0,608*** (0,0935)	0,771*** (0,108)	0,585*** (0,0882)	0,447*** (0,124)	0,359*** (0,108)	0,868*** (0,106)	0,187 (0,168)	0,415*** (0,120)	0,171 (0,192)
Color = 12, negro	0,554*** (0,129)	0,252*** (0,0959)	0,525*** (0,118)	0,242** (0,0971)	0,292*** (0,0750)	0,290*** (0,110)	0,489*** (0,112)	0,387*** (0,0853)	0,281*** (0,0783)	0,251*** (0,0910)
Color = 13, otro	0,679*** (0,197)	-0,161 (0,380)	0,0870 (0,439)	-0,297 (0,425)	-0,151 (0,399)	-0,152 (0,398)	0,0149 (0,428)	-0,195 (0,359)	-0,160 (0,406)	-0,298 (0,354)
Color = 14, plata	0,530*** (0,171)	0,294** (0,121)	0,490*** (0,164)	0,226* (0,136)	0,382*** (0,107)	0,0943 (0,166)	0,457*** (0,160)	0,323** (0,126)	0,350*** (0,120)	0,273** (0,121)
Color = 15, rojo	0,336* (0,173)	0,260** (0,128)	0,246* (0,144)	0,0879 (0,123)	0,238* (0,131)	0,130 (0,127)	0,199 (0,137)	0,344*** (0,127)	0,211 (0,131)	0,302** (0,127)
Color = 16, verde	0,286* (0,158)	0,0830 (0,124)	0,249 (0,160)	-0,0108 (0,146)	0,111 (0,114)	0,0450 (0,153)	0,202 (0,155)	0,224** (0,102)	0,0568 (0,134)	0,112 (0,119)
Marca = 2, Audi		0,355*** (0,110)								
Marca = 3, BMW		0,636*** (0,144)								

Marca = 4, Bmw	0,582*** (0,207)								
Marca = 5, Chery	-0,905*** (0,154)								
Marca = 6, Chevrolet	-0,722*** (0,133)								
Marca = 7, Chrysler	0,342 (0,442)								
Marca = 8, Citrokn	-0,429*** (0,128)								
Marca = 9, Daewoo	-0,974*** (0,114)								
Marca = 10, Dodge	0,312* (0,164)								
Marca = 11, Fiat	-0,730*** (0,106)								
Marca = 12, Ford	-0,313*** (0,118)								
Marca = 13, Honda	-0,212* (0,122)								
Marca = 14, Hyundai	0,236** (0,114)								
Marca = 15, Isuzu	-0,0243 (0,115)								
Marca = 16, Jeep	0,200 (0,202)								
Marca = 17, Kia	0,0489 (0,332)								
Marca = 18, Lada	-2,166*** (0,141)								
Marca = 19, Land	0,825*** (0,127)								
Marca = 20, Mercedes	0,576***								

		(0,135)							
Marca = 22, Mini		0,0312							
		(0,130)							
Marca = 23, Mitsubishi		0,217							
		(0,166)							
Marca = 24, Nissan		0,456***							
		(0,156)							
Marca = 25, Peugeot		-0,451***							
		(0,111)							
Marca = 27, Renault		-0,660***							
		(0,113)							
Marca = 28, Saab		-0,576***							
		(0,120)							
Marca = 29, Seat		-0,729***							
		(0,103)							
Marca = 30, Subaru		0,332							
		(0,252)							
Marca = 31, Suzuki		-0,665***							
		(0,227)							
Marca = 33, Toyota		0,0220							
		(0,146)							
Marca = 34, Volkswagen		-0,317***							
		(0,104)							
Marca = 35, Volvo		0,388***							
		(0,142)							
Relkil/año	-4,60e-06*								
	(2,70e-06)								
Decada = 1990			-0,413	-0,402*	0,331*	0,157		0,175	0,0927
			(0,268)	(0,241)	(0,181)	(0,178)		(0,170)	(0,180)
Decada = 2000			0,0335	0,0253	1,137***	0,983***		0,880***	0,707***
			(0,349)	(0,319)	(0,158)	(0,153)		(0,151)	(0,168)
Decada = 2010			0,0579	0,136	1,389***	1,232***		1,187***	1,007***

				(0,413)	(0,378)		(0,164)	(0,158)		(0,152)	(0,165)
Puertas					-0,104***						
					(0,0276)						
Transmisión					0,564***						
					(0,0499)						
Importado						0,290***					
						(0,0686)					
Alta gama						0,512***				0,723***	0,463***
						(0,0730)				(0,0541)	(0,0555)
Utilitario						-0,0664				-0,0452	
						(0,0615)				(0,0570)	
<i>Pick-Up</i>						0,383***				0,356***	0,256**
						(0,102)				(0,0984)	(0,112)
Mercosur							-0,584***				
							(0,0568)				
Argentina								-0,188***			
								(0,0488)			
Constante	12,37***	11,90***	12,45***	11,86***	11,78***	11,93***	10,81***	10,65***	11,88***	10,66***	10,76***
	(0,0408)	(0,141)	(0,0810)	(0,469)	(0,437)	(0,0847)	(0,193)	(0,187)	(0,106)	(0,167)	(0,172)
Observaciones	918	589	602	602	582	602	602	602	602	602	602
R cuadrado	0,321	0,396	0,631	0,372	0,501	0,544	0,456	0,374	0,655	0,529	0,706
Errores estándares robustos entre paréntesis											
*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1											