



## Determinantes de los precios de los vehículos nuevos en México

JULIO CÉSAR ARTEAGA GARCÍA\*, SANDRA EDITH MEDELLÍN MENDOZA\*

**D**ebido al constante cambio de la dinámica de la vida familiar y económica, los gustos de los consumidores mexicanos en la adquisición de un vehículo han variado al paso de los años. Si en la década de los setenta el consumidor promedio mexicano adquiriría un vehículo, tal vez era más por la necesidad de satisfacer su deseo de transportarse de la casa al trabajo y, muy seguramente, para el esparcimiento familiar, lo que implicaba, quizá, pocos motivos para adquirir un vehículo deportivo. De esta manera, el consumidor le daría más importancia a lo espacioso del vehículo que al rendimiento en el consumo de la gasolina, pues en ese entonces no era una restricción importante. Con el paso de los años, el perfil del consumidor de vehículos ha ido cambiando y la mercadotecnia ha contribuido mucho a ese objetivo. Ahora, el consumidor toma más en cuenta el rendimiento de la gasolina, se detiene a pensar si le conviene más uno compacto, deportivo o familiar, y también valora mucho más los pequeños o grandes lujos que le pueda dar en cuanto a comodidad, seguridad, garantía global, velocidad máxima, número de puertas, tipo de transmisión, entre otras características. De esta manera se puede afirmar que cuando los consumidores demandan

cierto tipo de automóvil, implícitamente están demandando sus características específicas.

La compra de un auto nuevo se hace en al menos dos etapas. Primero, el consumidor se ubica en el rango de precio que satisfaga su restricción presupuestaria y, una vez hecho esto, busca información de características como confort, rendimiento de combustible, seguridad, estética, costo de mantenimiento, entre otras, para definir el tipo de automóvil que adquirirá. Con base en lo anterior, y dado el mayor acceso a información que existe actualmente, se puede afirmar que al comprador de ahora se le facilita más saber sobre las características de los autos.

A pesar de que la industria automotriz en México cuenta por lo menos con 80 años de existencia, la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio para América del Norte (TLCAN), en 1994, se distingue como el detonante de la mayor diversidad de marcas y modelos de automóviles nuevos existentes en nuestro país, lo cual, sumado a una tendencia a la baja en términos reales en los precios de estos productos, es un indicativo del beneficio recibido por los consumidores.

Al elegir de entre toda la amplia gama de modelos, los consumidores evalúan las diferentes características de los automóviles nuevos y asignan

\* Facultad de Economía, UANL

un precio sombra o implícito a cada uno de estos atributos, lo cual también podría indicar cambios en calidad del producto final. La parte medular de este estudio es determinar en cuánto valúan los consumidores mexicanos las características de automóviles nuevos en México y cómo han cambiado estas valuaciones con el paso del tiempo. Los resultados de este tipo de estudios darán a las armadoras elementos que justifiquen las directrices de las modificaciones a sus automóviles.

## Marco teórico

Para Rosen,<sup>1</sup> los precios hedónicos están implícitos en los atributos que componen un bien; éstos se derivan de los precios observados de los productos y de las cantidades específicas de las características contenidas en cada producto.

La teoría propuesta por Rosen descansa en la idea básica de Lancaster<sup>2</sup> de que los atributos de los bienes determinan el beneficio que reciben los consumidores, pero añade que los precios hedónicos o implícitos de los bienes norman las decisiones, tanto de los consumidores como de los productores.

En este sentido, existen "n" características mesurables que describen los bienes, de manera que los individuos conocen qué características posee cada bien que consumen, y los productores ofrecen paquetes distintos de características; todo lo cual implica la existencia de diferenciación de producto y una amplia oferta disponible de paquetes alternativos.

De esta manera, por medio del análisis de regresión, se estiman los precios implícitos (o sombra) de cada atributo, a partir de la relación que

exista entre los precios observados y las características de cada uno de los bienes.<sup>a</sup>

## Datos

La información de esta investigación proviene de revistas especializadas de la industria automotriz que publican listas de precios y características técnicas de todos los automóviles nuevos que se venden en México. Al comparar los datos para 1995, cuando el TLCAN tenía un año de haber entrado en vigor, con la información para 2005, se observa un incremento en el número de versiones de automóviles, ya que pasa de 288 a 921, en el periodo, siendo importadas su mayoría.

Después de analizar la información compatible de estas variables, se construye una base de datos de precios de automóviles nuevos y sus características físicas y técnicas.

En esta investigación se trabajan con 242 versiones para 1995, y 889 para el 2005.<sup>b</sup>

Como consecuencia de la diversidad de marcas y modelos, existen vehículos con atributos diferentes a los ojos de los consumidores, aun cuando los vehículos pertenezcan a una misma empresa. Por esta razón se procede a conservar la separación de marcas y la variación de los modelos.<sup>3</sup>

Debido a que los precios reportados en las revistas son nominales para cada año, se convirtieron a pesos constantes, base 2002, utilizando el índice de precios al consumidor, IPC, de la rama de automóviles que elabora el Banco de México.<sup>c</sup>

Tabla I. Principales variables cuantitativas.

<i>Variables</i>	<i>Unidad de medida</i>
Puertas	Máximo de unidades
Cilindrada	Litros
Potencia	Caballos de fuerza
Longitud	Centímetros
Cajuela	Litros
Rendimiento	Km/litro
Velocidad máxima	Km/hora
Aceleración 0 a 100	Segundos
Garantía máxima	Años

<sup>a</sup> Rosen propone también, en una segunda etapa, sustituir los precios sombra estimados en la función de las características para determinar la demanda por éstas. Debido a la información con que se cuenta, no es posible llevar a cabo esta etapa.

<sup>b</sup> Una armadora puede manejar más de una marca y, además, es posible que existan varias versiones para un mismo modelo de automóvil.

<sup>c</sup> Además, dado que algunas de las marcas definen los precios en dólares, se usa el tipo de cambio bancario promedio mensual de 6.50 pesos por dólar para 1995 y 11.15 para 2005.

Las variables cuantitativas incluidas en el estudio se presentan a continuación:

Tabla II. Variables dicotómicas.

<i>Tipo de variable</i>	<i>Características</i>
Seguridad	Frenos ABS y bolsas de Aire
Comodidad	Equipo eléctrico <sup>d</sup> y aire acondicionado
Marca <sup>e</sup>	Para 1995: BMW y Mercedes Benz. Para 2005: Alfa Romeo, MG Rover, Saab, Audi, Lincoln, Land Rover, Volvo, Infiniti, Cadillac, BMW, Hummer, Jaguar, Mercedes Benz.

Adicionalmente, el siguiente cuadro presenta las variables dicotómicas utilizadas para capturar todo aquel efecto no percibido por atributos medibles.

El análisis estadístico de los promedios de las variables consideradas en esta investigación se resumen en la tabla III.

Tabla III. Comparativo estadístico de variables cuantitativas (promedios de la industria).

<i>Variable</i>	<i>1995</i>	<i>2005</i>	<i>Variación</i>
Versiones	242	889	267%
Precios <sup>a</sup>	\$311,932	\$426,961	37%
Puertas	3.3	3.8	15%
Cilindrada	3.3	2.8	-14%
Potencia	163	194	19%
Longitud	470	453	-4%
Cajuela	513	544	6%
Rendimiento	10.5	10.8	2.9%
Vel. máxima	146	208	42%
Aceleración	10.4	9.4	-10%
Garantía máxima	3.1	4.4	39%

Fuente: Elaboración propia con información de Guía de Precios de *Automóvil Panamericano*.

\* El dato es una media ponderada de acuerdo con el número de versiones de cada marca.

Se observa que los precios de las versiones disponibles en México han registrado un incremento real de 37% en este periodo, lo que se explica, en parte, por la entrada al país de versiones importadas más lujosas. Asimismo, se ha reducido

la longitud promedio, aunque cuentan con más potencia, más tiempo de garantía y mayor rendimiento. Adicionalmente, un mayor porcentaje de versiones cuentan con accesorios (tabla IV).

Tabla IV. Comparativo de variables cualitativas (porcentaje de versiones que lo tienen).

<i>Tipo de accesorios</i>	<i>1995</i>	<i>2005</i>
Frenos ABS	48%	74%
Bolsas de aire	45%	80%
Equipo eléctrico	60%	83%
Aire acondicionado	13%	87%

Fuente: Elaboración propia con información de Guía de Precios de *Automóvil Panamericano*.

Para realizar las estimaciones se utiliza una ecuación semilogarítmica del tipo  $\ln \text{Prec}_i = a + b X + cD + e_i$ ; donde la variable dependiente es el logaritmo natural del precio, X representa una matriz de atributos cuantitativos, D la matriz de atributos cualitativos, y  $e_i$  el error de estimación.

De esta manera, los coeficientes estimados indican la variación porcentual en el precio al modificar en una unidad de medida cada atributo.

### Resultados generales

La tabla V presenta las estimaciones para cada año; se puede observar que la valuación base de un carro en 2005 es 37.7% mayor que la de 1995, lo que podría significar el incremento en el deseo por adquirir un vehículo.

Un resultado interesante es que, para ambos años, la duración de la garantía es una característica que reduce la disponibilidad a pagar. Asimismo, es relevante ver que la influencia del número de puertas y la cilindrada en la determinación del precio se revierte durante el periodo, al tiempo que el rendimiento del combustible deja de ser un atributo relevante.

<sup>d</sup> El equipo eléctrico puede incluir espejos o cristales delanteros o traseros.

<sup>e</sup> Las marcas de Lotus, Porsche, Maserati y Ferrari sólo se consideran para el análisis por rangos de precios, ya que, más que lujosas, se consideran exóticas o muy exclusivos, e implican bajas ventas.

Para ambos años, la potencia y la presencia de accesorios de seguridad, comodidad y prestigio (marca) son elementos que incrementan el precio de los vehículos. Adicionalmente, para 2005, la aceleración y la velocidad máxima del automóvil son características que influyen en la determinación de los precios.

Tabla V<sup>i</sup>. Resultados del modelo general.

<i>Variable</i>	<i>1995</i>	<i>2005</i>
C	10.8040 (40.3334)*	11.1245 (152.0083)*
Puertas	0.0650 (4.7265)*	-0.0239 (-2.3947)*
Aceleración	0.0057 (0.8072)	-0.0047 (-1.6798)**
Cajuela	-0.0000068 (-0.3727)	-0.0000063 (-0.4115)
Cilindrada	0.0312 (1.9403)**	-0.0974 (-4.2538)*
Rendimiento	-0.0143 (-2.3367)*	-0.0006 (-0.1525)
Garantía	-0.0145 (-1.8130)**	-0.0108 (-2.4810)*
Potencia	0.00481 (9.0838)*	0.0072 (19.1699)*
Longitud	0.00089 (1.5220)	0.00006 (0.63865)
Velocidad máx.	0.00027 (0.5425)	0.0008 (3.9262)*
Seguridad	0.1302 (3.6701)*	0.2014 (6.7356)*
Comodidad	0.1055 (4.1299)*	0.1037 (2.0390)*
Marca	0.7223 (7.7922)*	0.3849 (15.2694)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.8798	0.8739
Observaciones	242	889
Estadístico F	148.016	513.673

El valor entre paréntesis es el estadístico t.

\* Significativo a 95%. \*\* Significativo a 90%.

### Resultado por rango de precios

El análisis se profundiza al aplicar esta misma metodología por grupos de versiones de automóviles con precios similares, con el fin de captar de

mejor manera el efecto de la competencia, ya que los consumidores eligen los automóviles que están dentro de su rango presupuestario. Para ello se consideran tres grupos, las versiones cotizadas en dólares y las cotizadas en pesos se dividen de acuerdo con el valor de \$200,000.

Al hacer esta división por rangos, se observa que entre 1995 y 2005 ha habido incrementos en el número de versiones disponibles en todos los segmentos, destacando el rango de los cotizados en dólares.

Tabla VI. Distribución de versiones por tipo de segmento y año.

<i>Segmento</i>	<i>1995</i>	<i>2005</i>	<i>Δ%</i>
Dólares	28	321	1,046.43
Menor a 200 mil	106	294	177.36
Mayor a 200 mil	108	274	153.70
Total	242	889	267.36

### Versiones cotizadas en dólares

Para el análisis del segmento de dólares, diversas pruebas estadísticas indican que el comportamiento del logaritmo del precio de los automóviles en 1995 se explica mejor excluyendo las variables dicotómicas de seguridad y marca, mientras que para 2005 la mejor forma funcional sólo incluye la variable dicotómica de la marca.<sup>§</sup>

En la tabla VII se puede ver que el volumen de la cajuela revierte su influencia, de manera que para 2005 los automóviles cotizados en dólares se valúan más en la medida en que la cajuela es más pequeña. Asimismo, la aceleración deja de ser un elemento que ayude a explicar las variaciones en los precios de los automóviles.

Otro resultado que llama la atención para este segmento de automóviles es que, a diferencia del análisis general (tabla V), la longitud del vehículo es un determinante explicativo de los precios en 2005. También se infiere que los vehículos de las

<sup>§</sup> Dado que todas las marcas indicadas en la tabla II cotizan versiones en dólares, se considera el caso de las marcas de automóviles exóticos.

marcas Lotus, Porsche, Maserati y Ferrari, proponen, además de estatus, innovaciones tecnológicas superiores al vehículo de lujo promedio, por lo cual el consumidor pagaría hasta 35% más.

Tabla VII.<sup>h</sup> Automóviles cotizados en dólares.

<i>Variable</i>	<i>1995</i>	<i>2005</i>
C	10.0433 (8.0793)*	11.4115 (58.4749)*
Puertas	-0.0282 (-0.4455)	-0.0577 (-4.7764)*
Aceleración	0.1506 (2.9501)*	0.0035 (0.4094)
Cajuela	0.000516 (1.9481)**	-0.000124 (-2.1718)*
Cilindrada	-0.0134 (-0.1159)	0.0440 (1.3140)
Rendimiento	-0.0407 (-0.9756)	0.00242 (0.2078)
Garantía	-0.2220 (-3.9581)*	-0.0197 (-3.2094)*
Potencia	0.0064 (2.2380)*	0.0040 (8.0892)*
Longitud	-0.00118 (-0.6816)	0.0018 (3.7514)*
Velocidad máx.	0.00788 (1.2832)	0.0009 (1.6537)**
Seguridad	----	----
Comodidad	0.2304 (1.0173)	----
Exótico	----	0.3504 (6.3853)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.9477	0.8389
Observaciones	28	321
Estadístico F	49.879	167.634

El valor entre paréntesis es el estadístico t.

\* Significativo a 95%. \*\* Significativo a 90%.

### Versiones con precio menor a 200 mil pesos

Es importante observar que las marcas consideradas de lujo o prestigio no ofrecen automóviles a precios que pertenecen a este rango. Asimismo, las pruebas estadísticas indican que para 1995 sólo se debe incluir la variable dicotómica que considera la presencia de equipo de seguridad.

Tabla VIII.<sup>i</sup> Automóviles con costo menor a 200 mil.

<i>Variable</i>	<i>1995</i>	<i>2005</i>
C	13.1654 (36.6915)*	10.5010 (46.7521)*
Puertas	0.0034 (0.2716)	0.0421 ( 3.5065)*
Aceleración	-0.0297 (-5.6104)*	0.00098 (0.2828)
Cajuela	0.0000409 (0.5235)	0.000012 ( 0.7516)
Cilindrada	0.0150 ( 0.7642)	-0.1863 (-3.2397)*
Rendimiento	-0.0237 (-2.9553)*	-0.00394 (-1.1193)
Garantía	-0.0672 (-6.5927)*	-0.0243 (-5.8104)*
Potencia	0.00156 (1.2289)	0.0066 (5.2975)*
Longitud	-0.00256 (-2.9967)*	0.00156 (2.8289)*
Velocidad máx.	0.0021 (3.018)*	0.000076 (0.3882)
Seguridad	0.2566 (6.8629)*	0.1184 (4.8744)*
Comodidad	-----	0.1713 (7.8744)*
Marca	----	----
R <sup>2</sup> ajustado	0.6094	0.7125
Observaciones	106	294
Estadístico F	17.3859	67.005

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

(2) \*Significativo al nivel de 95%, \*\*Significativo al nivel de 90%.

Es importante observar que, a diferencia del análisis general, en la actualidad el número de puertas y su tamaño influyen directamente en la disposición a pagar por parte de los compradores de estos automóviles. De la misma manera, resalta que los adquirientes no toman en consideración el aspecto de aceleración ni la velocidad máxima que pueda alcanzar, cuestión observada en el análisis general. También llama la atención que el

<sup>h</sup> Los resultados para 2005 están corregidos, utilizando el método de White, debido a la presencia de heteroscedasticidad.

<sup>i</sup> Los resultados para 2005 están corregidos, utilizando el método de White, debido a la presencia de heteroscedasticidad.

rendimiento del combustible pase de influir negativamente en 1995 a no tener efecto significativo en 2005.

### Versiones con precio mayor a 200 mil pesos

El análisis de variables omitidas nos señala que para 1995 es necesario incluir todas las variables propuestas en la investigación; sin embargo, para 2005 la única variable dicotómica a incluir debe ser la relacionada con la marca.

Tabla IX.<sup>1</sup> Automóviles con costo mayor a 200 mil.

<i>Variable</i>	<b>1995</b>	<b>2005</b>
C	11.1087 (26.5010)*	11.7850 (149.7051)*
Puertas	0.1096 (5.1814)*	0.0252 ( 2.2861)*
Aceleración	0.0086 (0.6863)	0.00013 (0.0531)
Cajuela	-0.0000163 (-0.7182)	-0.000029 (-3.0384)*
Cilindrada	0.0281 ( 2.0404)*	0.0523 (2.8897)*
Rendimiento	-0.0098 (-1.7718)**	0.00207 (0.5913)
Garantía	0.0141 (1.1820)	-0.0402 (-6.1346)*
Potencia	0.0044 (8.0229)*	0.0033 (9.0139)*
Longitud	0.000077 (0.0814)	-0.000056 (0.5536)
Velocidad máx.	0.00021 (0.2649)	0.000294 (1.9165)**
Seguridad	0.0771 (1.9139)**	----
Comodidad	0.0883 (2.1606)*	----
Marca	0.3202 (4.9275)*	0.2568 (3.7204)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.6136	0.7060
Observaciones	108	274
Estadístico F	15.158	66.562

El valor entre paréntesis es el estadístico t.

\* Significativo a 95%. \*\* Significativo a 90%.

<sup>1</sup> Las estimaciones están corregidas, utilizando con el método de White, debido a la presencia de heteroscedasticidad.

En relación con los datos de 1995, se observa que la valuación base de los automóviles para este sector es 35.6% mayor que la del análisis general (tabla V). Adicionalmente, se observa que para ese año la duración de la garantía no influye en la determinación del precio, situación que contrasta con el signo negativo encontrado para el otro año y para los otros rangos de precios.

La comparación de la estimación para los tres rangos de precios indica que para 2005 el número de puertas se relaciona directamente con los automóviles cotizados en pesos, pero de manera negativa para los vendidos en dólares. Por otra parte, se observa que la longitud del carro no influye en la determinación del precio de los automóviles con valor mayor a 200 mil pesos. Otro hallazgo importante es el efecto de la cilindrada, ya que no es significativo para el caso de los autos cotizados en dólares, impacta negativamente a los que cuestan menos de 200 mil pesos, pero positivamente a los de precios mayores.

De acuerdo con el análisis, salvo en el caso del rango menor a 200 mil pesos, se prefieren los automóviles que alcancen mayor velocidad. Asimismo, un resultado generalizado para 2005 es que el consumidor no valora el rendimiento de combustible, puesto que no influye en la determinación del precio.

## Conclusiones

Esta investigación da cuenta del gran incremento en la oferta de automóviles habido entre 1995 y 2005. Asimismo, ayuda a entender que los determinantes que explican las variaciones de los precios son diferentes al paso del tiempo y entre rangos de precios. Con base en los resultados de este trabajo, las armadoras deberían enfocar sus políticas y su investigación a cuestiones ajenas a la duración de la garantía y al rendimiento del combustible, ya que, para 2005, estos atributos tienen, si acaso, un efecto nulo sobre los precios.

## Resumen

Con la metodología de precios hedónicos se determina en cuánto valúan los consumidores mexicanos las características de automóviles nuevos. Se comparan los resultados para diferentes periodos de tiempo y entre rangos de precios. Se encuentra que la duración de la garantía reduce el precio de los automóviles.

**Palabras clave:** Precios hedónicos, Vehículos.

## Abstract

Using the hedonic pricing methodology, we attach consumer value to several characteristics of new automobiles in Mexico. This study compares results between years and among price intervals. We find that warranty extension reduces automobile prices.

**Keywords:** Hedonic prices, Automobiles.

## Referencias

1. Rosen, S. (1974). "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition", University of Rochester and Harvard University, pp. 34-50.
2. Lancaster, K. J. (1965). "A New Approach to Consumer Theory", Johns Hopkins University, pp.132-133.
3. Arteaga, J. C. y D. Flores (2004). "Las características de los autos nuevos en México", Entorno Económico, Vol. XLII, No. 253, pp. 1-5.
4. Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, AMIA, (2005). Base de datos estadísticos.
5. Revista Automóvil Panamericano (1995 y 2005). "Guía Automercado".

*Recibido: 31 de julio de 2008*

*Aceptado: 29 de enero de 2009*