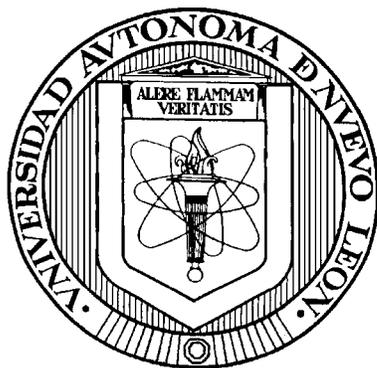


**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE ECONOMIA**



**CAMBIO EN LA DEMANDA DE ATRIBUTOS DE LOS**

**VEHÍCULOS NUEVOS EN MÉXICO:**

**UN ANÁLISIS DE PRECIOS HEDÓNICOS**

**PARA LOS AÑOS 1995 Y 2005**

**Por**

**SANDRA EDITH MEDELLÍN MENDOZA**

**Como requisito parcial para obtener el Grado de  
MAESTRIA EN ECONOMIA con Especialidad en  
Economía Industrial**

**Diciembre, 2006**

## TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página
1. INTRODUCCION . . . . .	9
2. DESEMPEÑO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN MEXICO . . .	14
2.1 Descripción de la oferta de mercado Por tipo de carrocería . . . . .	19
2.2 Relevancia de la industria en la Economía nacional. . . . .	21
2.3 Valor agregado . . . . .	24
2.4 Ventas totales . . . . .	26
2.5 Precios . . . . .	30
2.6 Productividad . . . . .	33
2.7 La oferta por empresas . . . . .	35
2.8 Producción nacional y exportación . . . . .	37
2.9 Mercado por segmentos . . . . .	39
2.9.1 Compactos . . . . .	39
2.9.2 Subcompactos . . . . .	40
2.9.3 De lujo . . . . .	41
2.9.4 Deportivos . . . . .	42
3. MARCO TEORICO . . . . .	45
4. APLICACIONES DEL MODELO DE ROSEN . . . . .	49
5. MARCO EMPIRICO . . . . .	55
6. ESTIMACION Y ANALISIS . . . . .	57
6.1 Datos . . . . .	57
6.2 Análisis general . . . . .	63
6.3 Análisis parcial por segmentos de Precios . . . . .	70
6.3.1 Versiones cotizadas en dólares . . . . .	71
6.3.2 Versiones menores a 200 mil . . . . .	74
6.3.3 Versiones mayores a 200 mil . . . . .	78

<b>Capítulo</b>	<b>Página</b>
6.3.4 Conclusiones del segmento de precios . . . . .	81
6.4 Análisis por tipo de carrocería . . . . .	82
6.4.1 Versiones tipo Sedán . . . . .	83
6.4.2 Versiones tipo Coupé . . . . .	88
6.4.3 Versiones tipo Dos Volúmenes . . . . .	93
6.4.4 Versiones tipo Minivan . . . . .	97
6.4.5 Versiones tipo Todoterreno . . . . .	101
6.4.6 Versiones tipo Guayin y Pick up . . . . .	105
6.4.7 Versiones tipo Cabrio . . . . .	109
6.5 Análisis cruzado de carrocería con Precios . . . . .	112
7. RESUMEN Y CONCLUSIONES . . . . .	116
8. BIBLIOGRAFIA . . . . .	120
9. APENDICE . . . . .	123

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
I. Eventos Históricos en la Industria Automotriz Mexicana . . . . .	16
II. Incremento de Versiones de Automóviles Por tipo de Carrocería . . . . .	19
III. Oferta de las empresas para 2005 . . . . .	20
IV. Inflación en Algunos Conceptos De la Industria. . . . .	31
V. Actual Industria Automotriz En México . . . . .	36
VI. Comparativo de Variables Empleadas En Estudios Anteriores . . . . .	54
VII. Principales Variables Cuantitativas . . . . .	59
VIII. Variables Dicotómicas . . . . .	59
IX. Comparativo Estadístico de Variables Cuantitativas . . . . .	60
X. Comparativo de variables Cualitativas . . . . .	61
XI. Rangos para Automóviles Nuevos . . . . .	62
XII. Estratos por Segmento de Mercado . . . . .	62
XIII. Tipos de Modelo . . . . .	64

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
XIV. Selección del Modelo General . . . . .	65
XV. Resultados del Modelo General Seleccionado . . . . .	66
XVI. Distribución de Versiones por Tipo de Segmento y año . . . . .	70
XVII. Selección del modelo para Dólares . . . . .	71
XVIII. Resultados del modelo para Dólares . . . . .	72
XIX. Selección del modelo para Precios Menores a 200 mil. . . . .	75
XX. Resultados del modelo para Precios Menores a 200 mil. . . . .	76
XXI. Selección del modelo para Precios Mayores a 200 mil. . . . .	78
XXII. Resultados del modelo para Precios Mayores a 200 mil. . . . .	79
XXIII. Distribución de Autos por Tipo de Carrocería . . . . .	83
XXIV. Selección del Modelo para Sedán . . . . .	84
XXV. Resultados del Modelo para Sedán . . . . .	85
XXVI. Selección del Modelo para Coupé . . . . .	89
XXVII. Resultados del Modelo para Coupé . . . . .	90
XXVIII. Selección del Modelo para Dos Volúmenes . . . . .	93

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
XXIX. Resultados del Modelo para Dos Volúmenes . . . . .	94
XXX. Selección del Modelo para Minivan. . .	97
XXXI. Resultados para el Modelo para Minivan . . . . .	98
XXXII. Selección del Modelo para Todoterreno . . . . .	102
XXXIII. Resultados del Modelo para Todoterreno . . . . .	103
XXXIV. Selección del Modelo para Guayin y Pick Up. . . . .	105
XXXV. Resultados del Modelo para Guayin y Pick Up. . . . .	106
XXXVI. Selección del Modelo para Cabrio . . . . .	109
XXXVII. Resultados del Modelo para Cabrio . . . . .	110
XXXVIII. Relaciones de Precios con Carrocerías para 2005. . . . .	113

## LISTA DE GRAFICAS

<b>Gráfica</b>	<b>Página</b>
1. Demanda de Vehículos en México . . .	18
2. Producto Interno Bruto . . . . .	22
3. Tamaño de la Industria . . . . .	24
4. Generación del Valor Agregado . . . . .	26
5. Ventas Automotrices . . . . .	27
6. Ventas por Categorías . . . . .	28
7. Producción total en la Industria . . . . .	30
8. Crecimiento Anual de Precios del Sector . . . . .	32
9. Índice de Productividad . . . . .	33
10. Capacidad de Planta Utilizada . . . . .	34
11. Producción por Empresas de Reciente Ingreso . . . . .	37
12. Producción para el Mercado Externo de las 5 más grandes . . . . .	38
13. Ventas acumuladas 1998-2003 de Autos Compactos. . . . .	40
14. Ventas acumuladas 1998-2003 de Autos Subcompactos . . . . .	41

**Gráfica****Página**

15. Ventas acumuladas 1998-2003 de Autos De Lujo . . . . .	42
16. Ventas acumuladas 1998-2003 de Autos Deportivos . . . . .	43

## **CAPITULO 1**

### **INTRODUCCIÓN**

Uno de los grandes inventos que revolucionó, desde finales del siglo XIX, la forma de vida de millones de personas en todo el mundo, y que aún ahora sigue siendo un ejemplo de industria vanguardista, ha sido el automóvil. Los gustos de los consumidores en la adquisición de un vehículo han variado al paso de los años, sobre todo porque la dinámica de la vida familiar y económica siempre está en constante cambio. Con esto queremos decir que si en la década de los setenta el consumidor promedio mexicano adquiriría un vehículo, tal vez era principalmente por la necesidad de satisfacer su deseo de transportarse de la casa al trabajo y muy seguramente para el esparcimiento familiar, habiendo quizá, pocos motivos para traer un vehículo deportivo. Entonces el consumidor buscaría tal vez un vehículo espacioso sin detenerse a valorar el rendimiento que le diera 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 para ese objetivo: ahora el consumidor valora mucho el rendimiento en la gasolina que le pueda dar, se detiene a pensar si le conviene más uno

compacto, deportivo o familiar, 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 alternativas. De esta manera, se puede afirmar que cuando los consumidores demandan un cierto tipo de automóvil, implícitamente están demandando características específicas de sus atributos.

De acuerdo con un estudio publicado a mediados del 2005 por J. D. Power and Associates, el 40% de los factores que más pesan en la determinación de la satisfacción del consumidor mexicano al comprar un automóvil nuevo está relacionado al diseño, estilo, desempeño y comodidad, mientras que en 2004 este factor era de 31%; la importancia respecto a los costos de propiedad en 2005 es de 39%, mayor que el año anterior que era de 33%. Es de destacar que el consumidor promedio le da menos importancia a calidad y confiabilidad del vehículo adquirido en 2005 respecto al 2004, pues pasa de 22% a 14% en este lapso. Según este análisis, de 2004 a 2005, el consumidor redujo la importancia que le da al servicio de postventa, pues de tener un 14% alcanza sólo un 7% de importancia.

En ese mismo estudio se analiza la satisfacción de marca de automóvil, donde al parecer son las armadoras japonesas (Toyota, Honda) y alemanas (Mercedes-Benz, BMW) las que mejor desempeño tienen, además de otras marcas que tienen relativamente poco tiempo en el mercado mexicano (como Mitsubishi y Volvo).

"Con la entrada de productos automotores nuevos, los consumidores en México llegan a ser más detallistas acerca de lo que ellos quieren en un vehículo y tienen sus expectativas más altas con el producto y el servicio que reciben con respecto a su vehículo. El desafío para los fabricantes está en entender y lograr las expectativas del

cliente, las cuales siempre están cambiando”, señala en su estudio la empresa consultora J. D. Power and Associates (2005).

En este sentido, parece ya bastante evidente que existe un cambio de preferencia de vehículos compactos a vehículos más grandes. “Hoy el consumidor mexicano de automotores está cambiando sus preferencias de vehículos compactos y subcompactos hacia vehículos SUVs, (deportivos utilitarios) y Minivans, debido a la mayor oferta de marcas, modelos y ediciones, así como a la mayor disponibilidad de créditos y menores tasas de interés” (Sánchez, 2005). De acuerdo con un estudio realizado por Arteaga y Flores (2004), hay indicios de que los consumidores nacionales valúan las características de los vehículos; se determina que la potencia del motor, el equipo de seguridad y de comodidad son aspectos importantes para los automovilistas que se reflejan en el precio. Según el artículo de estos investigadores, la marca del vehículo es otro aspecto muy valorado por el consumidor nacional, que puede llegar a representar hasta 30% del precio.

Con la apertura comercial, el consumidor mexicano se ha beneficiado al tener un mayor número de opciones y menores precios, debido a la mayor competencia. “Uno de los principales indicadores que evidencian los beneficios graduales a los consumidores mexicanos es el crecimiento en la oferta de modelos y menores precios, los cuales han crecido por debajo de la inflación en los últimos 10 años” (El Norte, 2003). Esta reducción en precio (en términos reales) también ha sido acompañada de un incremento sustancial en la calidad, lo cual podría subestimar el abaratamiento de este tipo de bienes (Flores, 2005).

Una de las principales hipótesis del presente análisis es que los precios de los automóviles han variado debido a que los atributos de los mismos entre 1995 y 2005 han cambiado, siendo así porque el consumidor los evalúa de manera diferente. Es con este fin que el estudio trata de determinar en cuánto valúan los consumidores mexicanos las

características de automóviles nuevos en México (basados en sus características físicas y técnicas) para lo cual se utiliza la metodología de precios hedónicos, lo que lo convierte en un estudio relevante e importante cuyos resultados aún se desconocen en nuestro país. Así mismo, se hace un estudio comparativo del cambio en estas valuaciones en la última década.

Uno de los principales resultados es que para los consumidores de ambos años, las variables cualitativas (marca, seguridad y comodidad) resultan importantes y adicionalmente no se desea pagar más por tener más años de garantía; en 1995 se demandaba más de ciertas características de un automóvil: una puerta adicional, mayor cilindrada y más potencia. En cambio para 2005, los atributos más importantes son la aceleración, la velocidad máxima y el rendimiento (sólo para algunos tipos de carrocería).

Cabe señalar que aunque el presente estudio resulta relevante en cuanto a la determinación de los precios hedónicos de las características en los automóviles nuevos en México, se establece un supuesto importante: el consumidor de autos nuevos adquiere este tipo de productos de acuerdo con el precio de lista, con pocas o nulas posibilidades de negociar su precio de venta final con el distribuidor, lo cual puede no ser del todo creíble sobre todo para el año 1995.

Este trabajo de Tesis está organizado de la siguiente manera: en el capítulo 2 se analiza la evolución del sector automotriz en México desde sus inicios, analizando variables como ventas, producción, productividad, precios y valor agregado. Además se describe cómo se integra la oferta del sector según el tipo de carrocería, haciendo un análisis por empresas. Para el capítulo 3 se establece el Marco Teórico que explica la teoría de los precios hedónicos y su modelo; mientras que en el capítulo 4 se describen algunas aplicaciones de esta metodología de precios hedónicos al sector automotriz

realizadas por otros autores. El capítulo 5 presenta el Marco Empírico donde establezco el modelo del presente estudio; y el capítulo 6 para Estimaciones y Resultados. Finalmente el capítulo 7 se dedica a las Conclusiones y Recomendaciones.

## **CAPITULO 2**

### **DESEMPEÑO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN MEXICO**

En nuestro país, los primeros indicios de lo que podría conocerse como el periodo del automovilismo mexicano se ubica entre los años 1906 y 1910, pues es a principios del siglo XX cuando en México había alrededor de 800 coches, de acuerdo con cifras del INEGI (1985). Sin embargo, el inicio de la era automotriz en nuestro país está marcado con dos eventos: la instalación en 1925 de una planta ensambladora de Ford y en 1935 cuando General Motors decide también establecer su propia ensambladora; y posteriormente les siguieron otras empresas (Comercio Exterior, 1986). En ese entonces, esta industria se dedicó a ensamblar por espacio de 40 años, las piezas y partes importadas principalmente de Estados Unidos, de donde provenían los primeros modelos de la industria. La importancia de establecer las primeras plantas de ensamble corresponde a la gran capacidad productiva de las empresas estadounidenses, así como la dificultad tecnológica del país para fabricar automóviles y por la estrechez del mercado interno (Turner Barragán, 2001).

Aunque en los primeros 40 años de su existencia el sector automotriz se dedicaba a ensamblar piezas y partes importadas, es a partir de la década de los sesenta cuando el gobierno

federal busca fortalecer la industria mediante decretos, al llevar a escalas de producción que permitieran alcanzar condiciones competitivas de precio y calidad en el mercado internacional. En esta primera etapa, México se caracteriza por emplear el modelo de sustitución de importaciones en gran parte de su sector productivo. Sin embargo, los resultados no fueron los esperados y esto llevó a tener una industria protegida caracterizada por bajos niveles de productividad y elevados precios internos con respecto al exterior, además de que no se empleaban las economías a escala como eje principal de la industria.

Desde mediados de los noventa, cuando México entra a la etapa del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, poco a poco se van reduciendo los efectos de estos decretos, eliminándose por completo para 2004. El sector exportador es ya parte fundamental del motor que mueve a la industria automovilística, pues en 2005 el 74% de la producción total de este sector corresponde a las exportaciones, en tanto que hace 30 años representaron el 1%, según datos de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA).

De esta forma, la industria automotriz en México ha llegado a ser el pilar de la industria nacional, ya que su PIB representa el 15% del sector manufacturero, luego de que en 1960 era del 2% (ver gráfica 3). Se ha convertido en 80 años en uno de los sectores donde la innovación tecnológica, la especialización productiva, los elevados niveles de productividad y la búsqueda de nuevos mercados han sido fundamentales para su desarrollo y crecimiento. A pesar de sortear profundas crisis económicas, este sector ha sido punta de lanza para el resto de los sectores de la economía nacional, sobre todo el de autopartes y el de las ramas manufactureras relacionadas en la fabricación de los vehículos automotores.

**Cuadro I**  
**Eventos Históricos de la Industria Automotriz Mexicana**

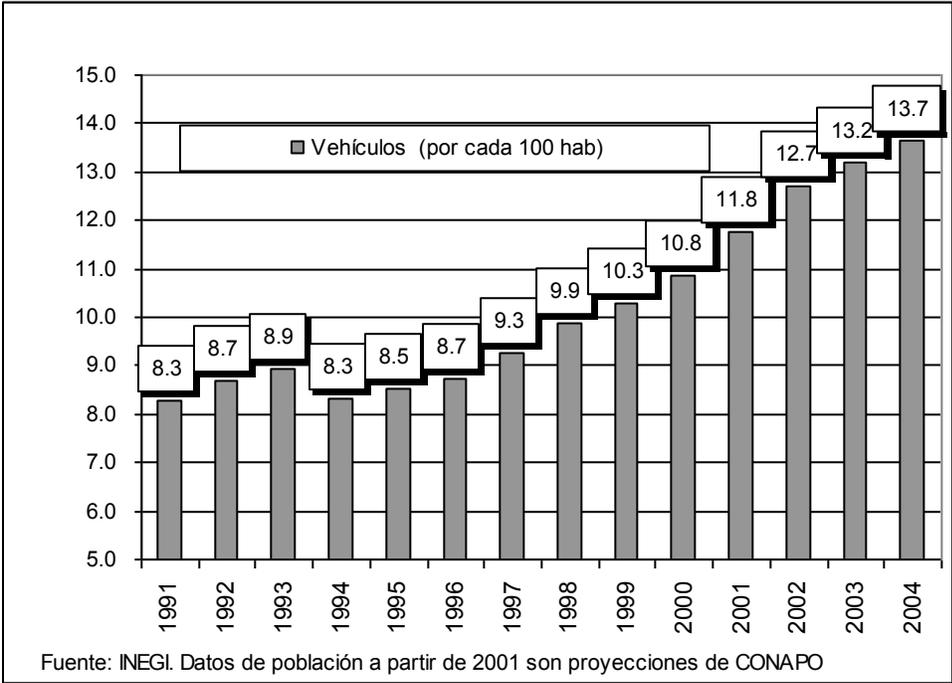
	<i>Etapas de la Industria</i>			
	<i>Crecimiento hacia dentro (1925-1960)</i>	<i>Periodo de Decretos (1962-1981)</i>	<i>Crecimiento hacia fuera (1982-1989)</i>	<i>Consolidación de la Apertura Comercial (1990-2005)</i>
<b>Características</b>	Modelo de sustitución de importaciones	Decretos importantes.- 1962: para aumentar el contenido de insumos nacionales 1977: para promover exportaciones	Periodos de Crisis económicas: 1982-1983 1986 <sup>1</sup>	Aumento acelerado en la oferta de vehículos en el País, de 288 modelos en 1995, se llega a 921 modelos en 2005. En 2004: se llega al final de la transición del TLCAN
	Se dedican a ensamblar vehículos de los que se importaban todas sus piezas	Alentar la producción del mercado interno tanto terminal como de autopartes; creciente diversificación en la producción, sin estandarización	Rezagos tecnológicos y productividad; mercado interno deprimido	Alianzas tecnológicas para fortalecer la exportación; aún hay poca integración de insumos nacionales
	Crecimiento estable en la producción	Crecimiento acelerado en producción y ventas; elevados precios internos respecto a externos	Se orienta la mayoría de las empresas al sector externo	Crecimiento acelerado de las ventas internas (excepto en 1995); limitado crecimiento en la producción de vehículos para el mercado interno; descenso constante de los precios de vehículos
	Bajo nivel de exportaciones con elevadas tasas de importaciones	1976: Desbalance comercial 1981: inicia la operación de nuevas plantas dedicadas a exportar.	Crónicos desequilibrios en balanza comercial	1996: inicia la desaceleración de las exportaciones. Aumenta presencia de vehículos importados, constituyendo dos tercios del mercado interno

Fuente: Revista Comercio Exterior varios números; Arteaga (1985) y elaboración propia.

<sup>1</sup> En 1983 y 1989 hubo también decretos, el primero de 1983 fue para racionalizar la estructura de la industria y lograr escalas de producción; para 1989 se decreta reducir el contenido nacional y se trata de liberar gradualmente al mercado nacional, tradicionalmente protegido, elevando así los niveles de competitividad.

Como un indicador de la expansión de demanda de vehículos que hay en el País, la gráfica 1 presenta el número de vehículos por cada 100 personas, dato que nos da una idea de la expansión que las empresas han observado en el mercado nacional. Para 2004, la demanda es de casi 14 vehículos por cada 100 personas, mientras que en 1984 era de 8, lo que implica un crecimiento acumulado en la demanda de vehículos de 65%. La tendencia de este indicador a partir de 1997, después de un notable estancamiento entre 1991 a 1996, es a la alza, sobre todo de 1999 en adelante. Los factores que han propiciado esta favorable tendencia en la demanda han sido, además de la baja en los precios (como lo veremos más adelante), la mejoría en la capacidad adquisitiva de la población, ya que de acuerdo con datos del Fondo Monetario Internacional y del INEGI, el PIB per cápita en 1991 creció 1.83% anual, para 1998 aumentó en 3.58% anual y para el 2000 se estima un crecimiento de 5.38%. A esto se agregan atractivos planes de financiamiento que en los últimos años han ofrecido tanto las mismas armadoras como el sector bancario nacional.

Gráfica 1  
Demanda de Vehículos en México



## 2.1 Descripción de la oferta de mercado por tipo de carrocería<sup>2</sup>

Esta creciente demanda de vehículos ha sufrido cambios en su estructura, con lo cual también la oferta, pues el tipo de vehículos que hace 10 años un consumidor típico adquiriría era, por lo general, tipo Sedán<sup>3</sup>. Esta participación de la oferta de Sedanes para 2005 ha disminuido y ahora las empresas ampliaron su oferta de vehículos tipo Todoterreno y Dos volúmenes (Hatchback), entre otros.

Aunque tanto para 1995 como en 2005 el tipo de vehículo que predomina es el Sedán, existen otros tipos como el Cabrio, que han presentado crecimientos sorprendentes, u otros que crecen pero a un ritmo más lento, como el tipo Coupé.

Cuadro II  
Incremento de versiones de automóviles por tipo de carrocería

<i>Tipo</i>	<i>1995</i>	<i>2005</i>	<i>Crecimiento</i>	<i>Part. 95</i>	<i>Part. 05</i>	<i>Δ en Part.</i>
Sedán	111	290	161.3%	45.9%	32.6%	-13.3
Coupé	51	70	37.3%	21.1%	7.9%	-13.2
Dos vol.	20	137	585%	8.3%	15.4%	+7.1
Guayín	7	29	314%	2.3%	3.3%	+0.4
Cabrio	4	87	2,075%	1.7%	9.8%	+8.1
Minivan	19	81	326.3%	7.9%	9.1%	+1.2
Pick up	13	49	276.9%	5.4%	5.5%	+0.1
Todoterreno	17	146	758.8%	7.0%	16.4%	+9.4
Total	242	889	267.4%	100%	100%	----

Fuente: Elaboración propia en base a información de la revista Automóvil Panamericano 1996 y 2005.

En cuanto a la oferta de modelos por marca, destaca la participación de General Motors, Nissan y Ford, las cuales concentran casi el 60% de las ventas de vehículos para 2005. Por otro

<sup>2</sup> Se define como carrocería, de acuerdo al INEGI, como los elementos que conforman la configuración del vehículo, tales como: costados, toldos, puertas, piso, accesos, ventanillas, asientos, sistema de luces, entre otros.

<sup>3</sup> Ver Anexos para definiciones de los varios tipos de carrocerías.

lado, destacan las empresas como Honda, Toyota, Renault, Seat, Peugeot y Mitsubishi, que a pesar de su reciente ingreso al mercado nacional, se ubican con más del 1% del mercado, cada uno.

**Cuadro III**  
**Oferta de las empresas para 2005**  
 (ventas a distribuidores al cierre del año y participación porcentual)

<i>Empresas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Participación (%)</i>
General Motors	246,346	21.83
Nissan	236,869	20.99
Ford Motor	191,657	16.98
Volkswagen	145,145	12.86
Daimler Chrysler	122,555	10.86
Honda	38,237	3.39
Toyota	38,174	3.38
Reanult	23,433	2.08
Seat	20,533	1.82
Peugeot	16,966	1.50
Mitsubishi	15,373	1.36
Mercedes Benz	7,281	0.65
BMW	6,580	0.58
Lincoln	4,378	0.39
Audi	3,911	0.35
Volvo	3,678	0.33
Mini	1,877	0.17
Mazda	1,312	0.12
Acura	1,139	0.10
Suzuki	867	0.08
Land Rover	592	0.05
Porsche	475	0.04
Smart	450	0.04
Jaguar	346	0.03
Mg Rover	223	0.02
Total	1,128,397	100.00

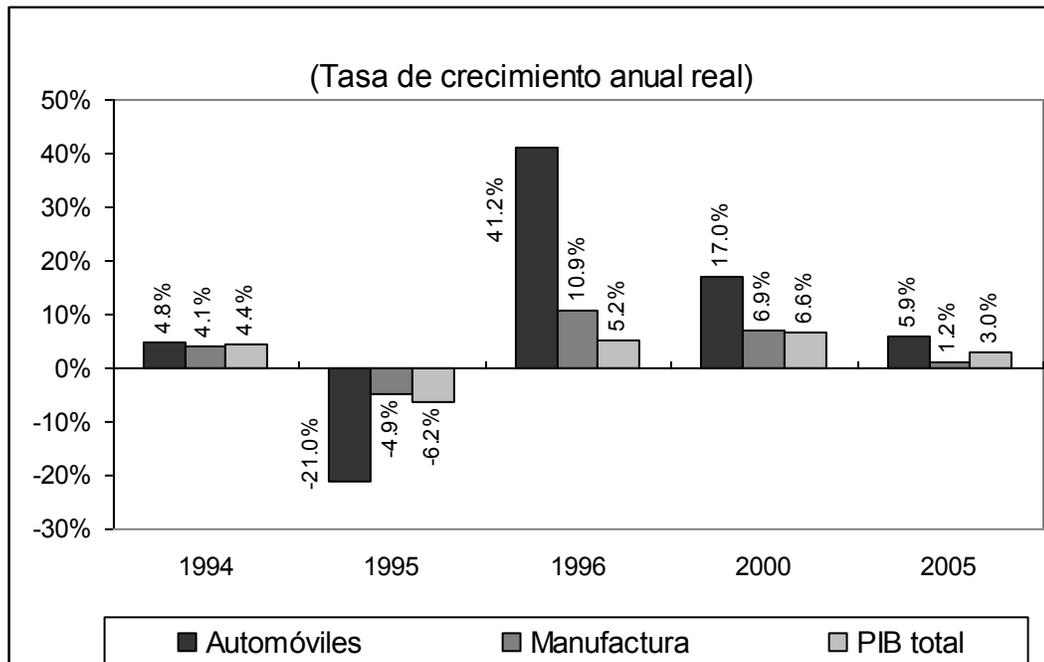
Fuente: AMIA.

## **2.2 Relevancia de la Industria en la Economía Nacional**

La industria automovilística en México ha sido primordial para impulsar otras ramas de la industria manufacturera, pues se estima que posee un efecto multiplicador sobre 42 ramas, entre las que destacan la de autopartes, vidrio, hule, hierro y acero, textiles, petroquímica, y a las cuales les genera mercados directos o indirectos. Así lo demuestra el desempeño del Producto Interno Bruto tanto del país como del sector manufacturero (ver gráfica 2), ya que en los últimos 10 años el sector automotriz ha impulsado fuertemente a las manufacturas cuando de recuperación se trata, excepto en 1995 cuando la crisis afectó profundamente a la economía en general.

De acuerdo con datos del INEGI, la mayor expansión del sector industrial se observó en 1996, cuando tanto la industria automotriz como el sector manufacturero crecieron a tasas de dos dígitos, logrando una recuperación inmediata después de la crisis de 1995.

Gráfica 2  
Producto Interno Bruto Total y por rama



Fuente: Sistema de Cuentas Nacionales de INEGI.

En 2005 el crecimiento de la industria terminal ha sido casi de 6% de acuerdo con el INEGI, esto es el doble de lo que ha crecido la economía en general, a pesar de que han existido contratiempos, como el paro de líneas de producción en algunas plantas durante el año pasado, por cuestiones técnicas; sin embargo, el sector manufacturero aún no muestra señales de recuperación. Para los analistas, estas cifras de crecimiento en el sector automotriz no se habían observado desde el 2000 (Sarabia, 2006).

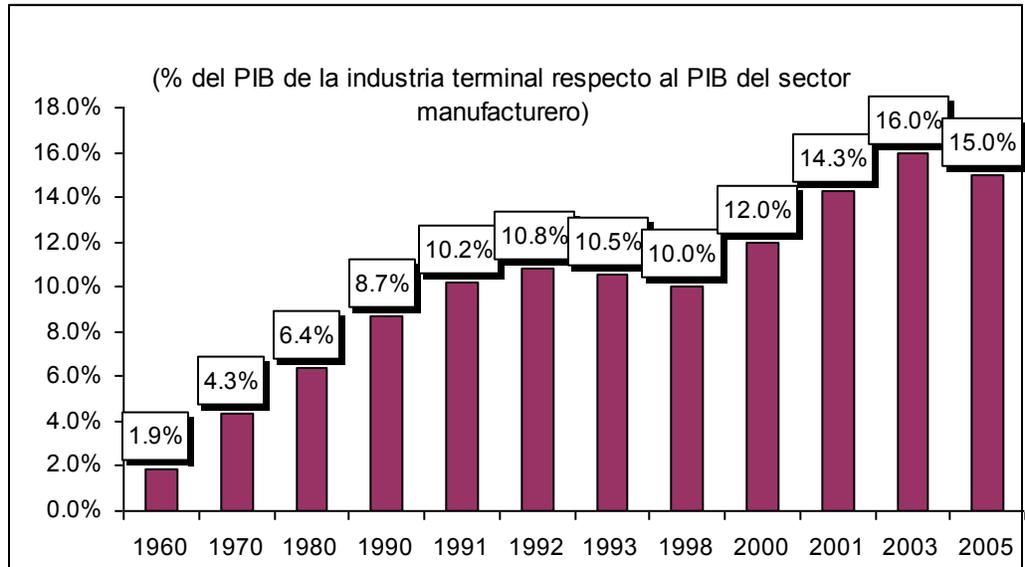
Se puede decir que el comportamiento de la industria automovilística es cíclico, pero una característica importante a destacar en este desempeño es que tanto en las etapas de auges como en los periodos de depresión, son más intensas las subidas (sobre todo durante los ochenta) o bien las caídas en la industria automotriz que para el resto de la industria manufacturera, inclusive que la economía nacional.

Es importante señalar el mérito del crecimiento, (viendo el tamaño de su PIB respecto a las manufacturas) de la industria a finales de los setenta en México, pues es cuando en el plano internacional ocurren sucesos extraordinarios que impactan negativamente a la industria automovilística, sobre todo a la de Estados Unidos. Entre estos eventos está el shock petrolero en 1973-1974, lo cual eleva los precios de los energéticos y lleva a cambiar la demanda de vehículos grandes en Estados Unidos por vehículos pequeños, desatando con esto el incremento acelerado de las importaciones estadounidenses de vehículos japoneses (Sherer, 1996).

Para finales de los setenta y durante los ochenta es cuando cambia drásticamente la estructura de la industria del automóvil, lo cual lleva a reorientar sus objetivos en precios y rentabilidad tradicionalmente considerados, efectos que no dejaron de impactar a la industria nacional. Después de 1981 las principales causas de las reducciones, tanto en producción como en empleo, fueron las variaciones en la paridad peso-dólar, el endeudamiento empresarial en divisas, la escasez de éstas, los altos precios y la poca competitividad de los autos, así como el deterioro constante del poder adquisitivo de la población (Comercio Exterior, 1986).

Para los últimos años, el tamaño de la industria terminal, con respecto al sector manufacturero ha estado creciendo de forma acelerada, particularmente desde el año 2000, luego de haberse estancado durante la década de los noventa (ver gráfica 3).

Gráfica 3  
Tamaño de la industria



Fuente: INEGI.

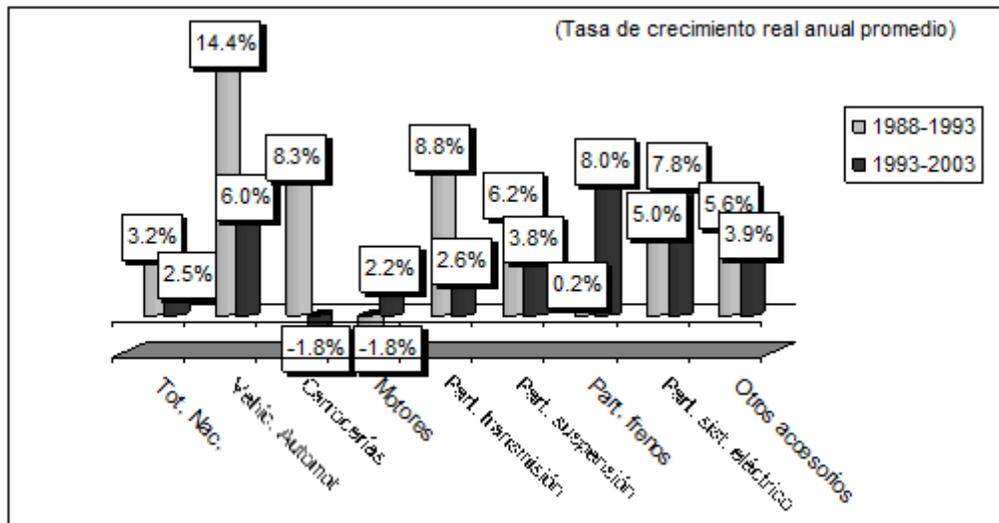
### 2.3 Valor Agregado

Las empresas ensambladoras de vehículos automotores, así como las empresas proveedoras de autopartes, contribuyen de manera importante a la generación del ingreso de los principales factores de producción (esto es capital y trabajo), convirtiéndose en una fuente principal de derrama económica para el país. En efecto, la industria automotriz consigue generar para 2003 un Valor Agregado total, según datos del INEGI, de 42 mil 254 millones de pesos, lo que representa una disminución del 4.9% respecto al 2002, y la tercera caída desde 1995, cuando el valor agregado cayó 13.9%.

A pesar de lo anterior, la participación del valor agregado de esta industria en el total nacional ha estado creciendo en los últimos 15 años: de ser en 1988 de 1.6%, para 1993 pasa a 2.1% y en 2003 es ya de 2.8%.

De acuerdo con el INEGI, la contribución que hace cada rama de la industria automotriz a la generación de los ingresos de factores está muy concentrada en sólo unas cuantas ramas para 2003: la industria de vehículos terminados participa con 55.2% respecto al total del sector automotriz, siguiéndole en forma muy dinámica la rama de partes para el sistema eléctrico con 16% y luego le sigue en importancia motores con 10%, lo que en su conjunto agrupan el 81%. Comparado con la participación de estas ramas 15 años antes, se observa un importante cambio hacia al interior de la industria automotriz, ya que la industria terminal participaba sólo con el 35.5%, mientras que la rama de motores era de 26.4% y las partes para el sistema eléctrico contribuyó en 14.3%. Estas ramas, en conjunto, concentraban el 76% del total del Valor Agregado.

Gráfica 4  
 Generación de Valor Agregado por ramas de la Industria



Fuente: INEGI

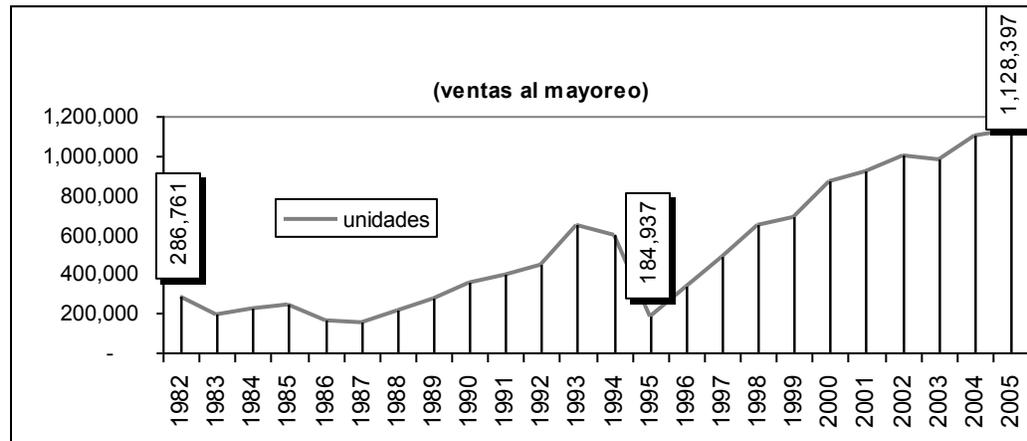
El INEGI reporta además que las ramas con poca contribución al Valor Agregado para 2003 son carrocerías y remolques, con una participación de 1.4%, y partes para el sistema de frenos con 1.8% del total de la industria.

## 2.4 Ventas Totales

Según datos de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, AMIA, en los últimos años las ventas totales al mayoreo, es decir, las ventas de las armadoras a las agencias distribuidoras han estado elevándose, logrando su máximo histórico en 2005 al ascender a 1, 128, 397 unidades, luego de superar al año anterior cuando alcanzó el millón de vehículos vendidos. Se observa que las caídas más fuertes en los últimos 22 años han sido la ocurrida en la crisis de 1983, cuando las ventas cayeron 33% (con poco

más de 192 mil unidades vendidas) y la contracción de 1995 cuando las ventas se desplomaron 70%, vendiéndose sólo 185 mil unidades.

Gráfica 5  
Ventas automotrices al mercado interno

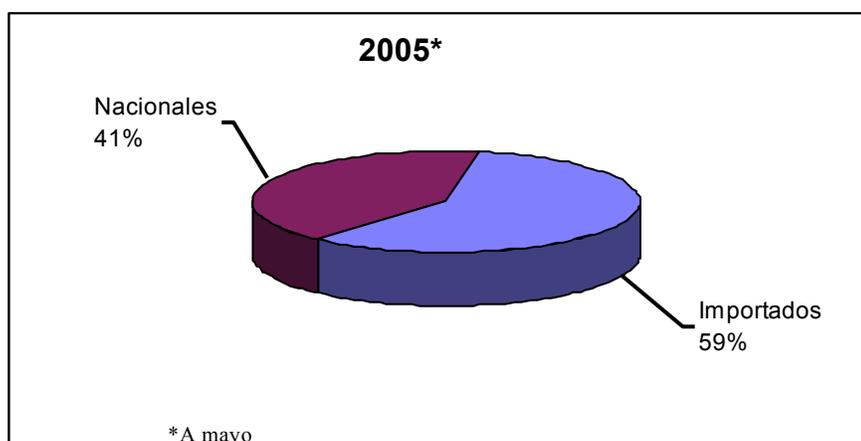
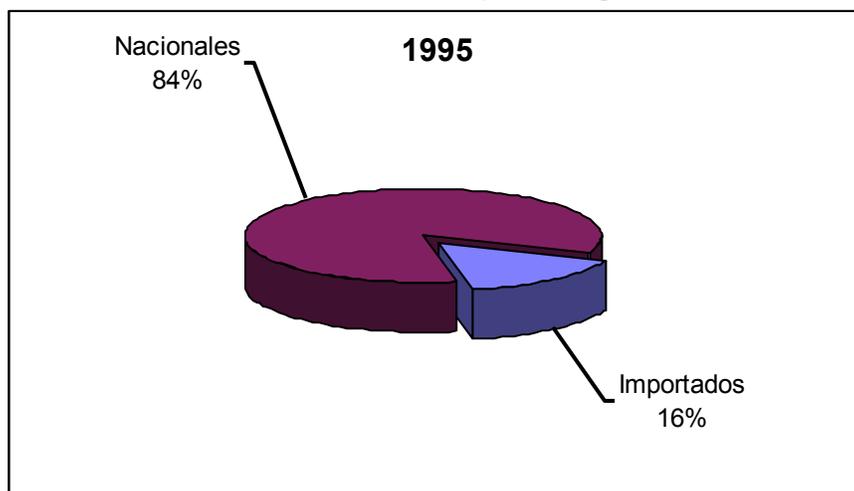


Fuente: AMIA e INEGI

En cuanto a la estructura de ventas por categoría, destaca el aumento que han tenido las ventas de vehículos importados, debido a que en parte se permitió la entrada a partir de 1990. De acuerdo con datos obtenidos del 5to Informe de Gobierno del Presidente Vicente Fox, de representar las importaciones el 16% de las ventas totales en 1995, en diez años ya representa casi el 60% del mercado total. Así por ejemplo para este último año, la totalidad de los autos deportivos vendidos en el país provienen del exterior, mientras que el 77% de las ventas de autos de lujo son también importados.

A pesar de ello, se puede indicar que el crecimiento de ventas de autos importados durante 2005 parece haber encontrado un freno, pues hasta mayo reportaba un ligero descenso de 0.6%, en contraste con el crecimiento de casi 10% anual durante 2004, mientras que el año anterior creció 6%.

Gráfica 6  
Venta de automóviles por categorías



Fuente: 5º Informe de Gobierno de Vicente Fox.

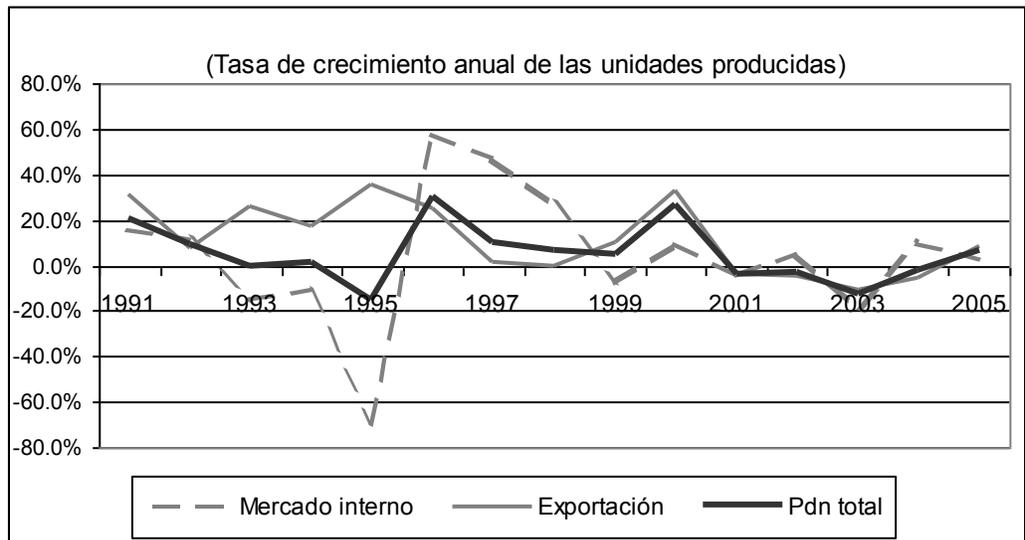
Por el lado de la producción, al parecer siguen las empresas muy enfocadas a la exportación (lo cual ha mantenido el dinamismo del sector), pues la gráfica 7 indica que la producción total creció 6.6% anual en 2005, según el INEGI y mucho de este crecimiento sigue debiéndose al sector externo, pues la producción destinada a este sector creció 8% anual, primer incremento en cinco años. Por otro lado, la producción

orientada al mercado interno frenó su expansión en 2005 ya que sólo subió 2%, luego de haber repuntado en casi 10% durante el 2004.

De acuerdo con datos del INEGI, luego de la crisis de 1995 en la cual la producción para el mercado interno del sector se redujo, la industria entró en una etapa de consolidación, pues registró crecimientos consecutivos en los cinco años siguientes, debido a que el sector exportador fue el que alentó a la industria, gracias al Tratado de Libre Comercio con América del Norte (gráfica 7).

No obstante, el sector resulta ser muy vulnerable a los efectos externos, pues el total de las unidades producidas cae entre 2001 y 2003, disminuyendo hasta en un 22% según cifras del INEGI, debido al estancamiento de la economía estadounidense, su principal mercado de exportación.

Gráfica 7  
Producción total en la Industria



Fuente: INEGI

Es importante señalar que uno de los apoyos fundamentales de estas empresas armadoras ha sido la expansión de su red de distribuidores en los últimos años, pues de mil 23 agencias en 1998, sube a mil 376 en el 2002, lo que implica un crecimiento acumulado del 35%.

## 2.5 Precios

El crecimiento de los precios de adquisición de vehículos nuevos, desde la segunda mitad de la década de los setenta y hasta antes de los noventa, fue siempre superior al crecimiento de los precios del resto de los bienes y servicios existentes en la economía del país. El punto más alto de este crecimiento de los precios lo alcanzó durante la década de los ochenta, cuando, de acuerdo con datos del Banco de México, mientras la inflación acumulada de 1981 a 1988 fue de 9,345%, la adquisición de

vehículos de motor alcanzó un incremento de 11,700%. Antes de 1995, los precios empezaron a frenar su crecimiento, llegando a la deflación aguda observada entre 1989 y 1994, cuando los precios de adquisición cayeron 33%, mientras que los precios en general de la economía aumentaban 133%. Para los últimos 10 años, (periodo analizado por este trabajo de investigación), los precios de la industria terminal han empezado a crecer, pero sin llegar a superar a los precios del resto de la economía. Además, en contraste a lo que ocurría hasta antes de los noventa, ahora se observa que los precios de los automóviles nuevos han crecido menos que algunos conceptos como gasto en gasolina, aceites y lubricantes, en neumáticos, en acumuladores, en el gasto del seguro para auto, la tenencia y, en general, el gasto en mantenimiento del automóvil.

**Cuadro IV**  
**Inflación en algunos conceptos de la industria**

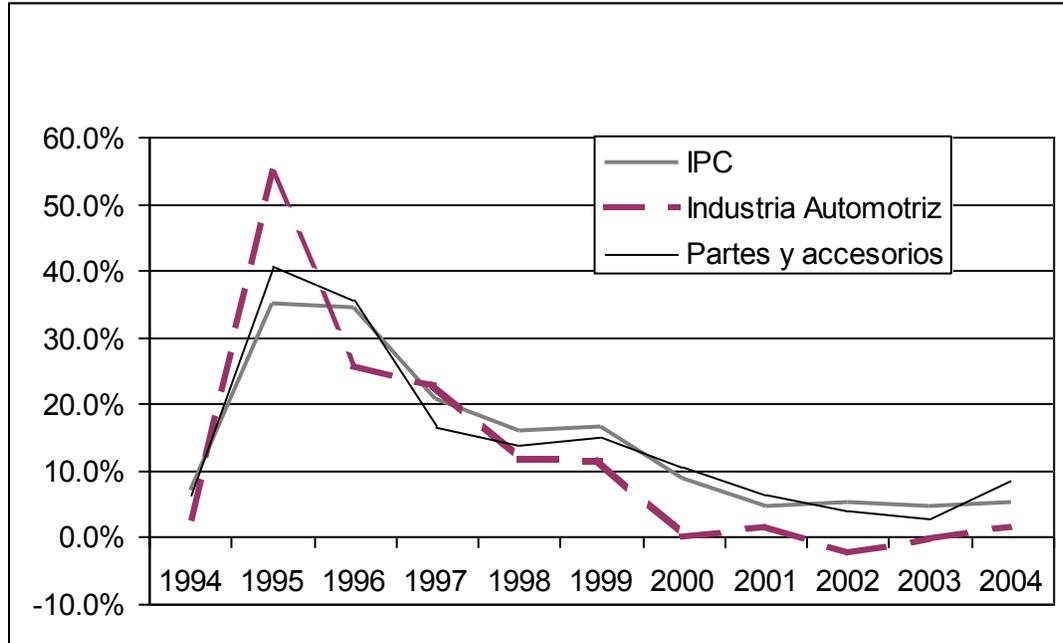
Inflación y tipo de gasto	Variación porcentual acumulada			
	1973-1980	1981-1988	1989-1994	1995-2005*
Inflación economía en general	346%	9345%	133%	205%
Adquisición de vehículos de motor	357%	11700%	-33%	101%
Gasto en gasolina, aceites y lubricantes	ND.	15462%	-59%	227%
Gasto en neumáticos	233%	8960%	-37%	124%
Gasto en acumuladores	254%	5466%	-38%	205%
Seguro para auto	ND.	11650%	-52%	243%
Tenencia	276%	20124%	-75%	211%
Gasto en mantenimiento de auto	294%	6471%	-63%	206%

Fuente: Elaboración propia con información del Banco de México. \*Datos a diciembre de 2005

Aunque los precios de la industria terminal automotriz han registrado descensos en los últimos 10 años, el otro sector componente de esta industria, que es el de carrocerías y autopartes ha registrado una tendencia menos descendente que la terminal desde 1998. De acuerdo con el INEGI, con datos al 2004, el crecimiento de los precios en el sector de carrocerías y partes automotrices creció 8.4% anual, mientras que la

terminal reportaba un repunte de 1.7% y la inflación en la economía en general fue de 5.2% (gráfica 8).

Gráfica 8  
Crecimiento anual de precios

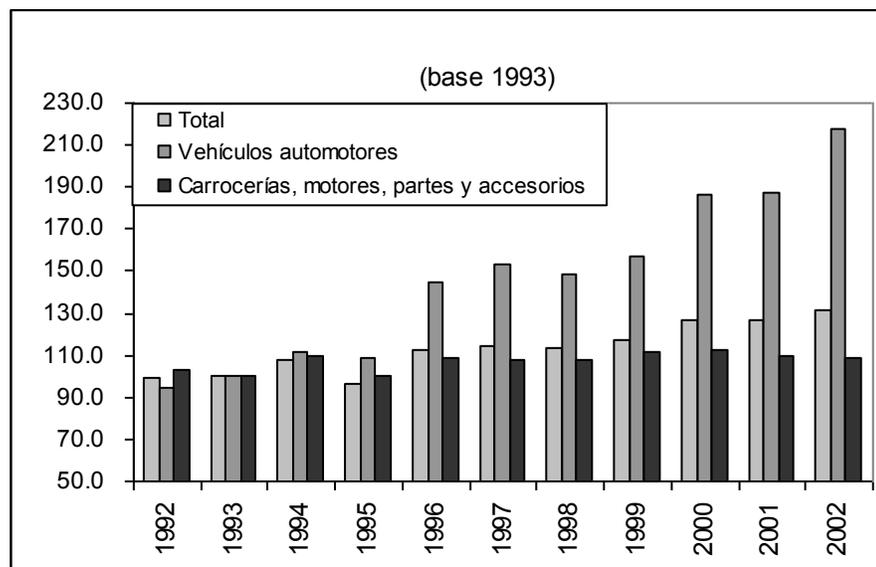


Fuente: La Industria Automotriz en México, Edición 2004.

## 2.6 Productividad

El comportamiento en precios se pudo haber visto favorecido por un aumento en el índice de productividad de la industria automotriz, en especial de la rama terminal (gráfica 9). Según cifras del INEGI, mientras que toda la industria automovilística crecía en 4% su productividad en 2002, la rama terminal aumentó 16%, contra una caída de 1% en la industria de autopartes. En general, la industria terminal ha mejorado este indicador de productividad desde 1996, cuando tras la crisis económica de 1995, la industria se enfoca a servir más a los mercados de exportación.

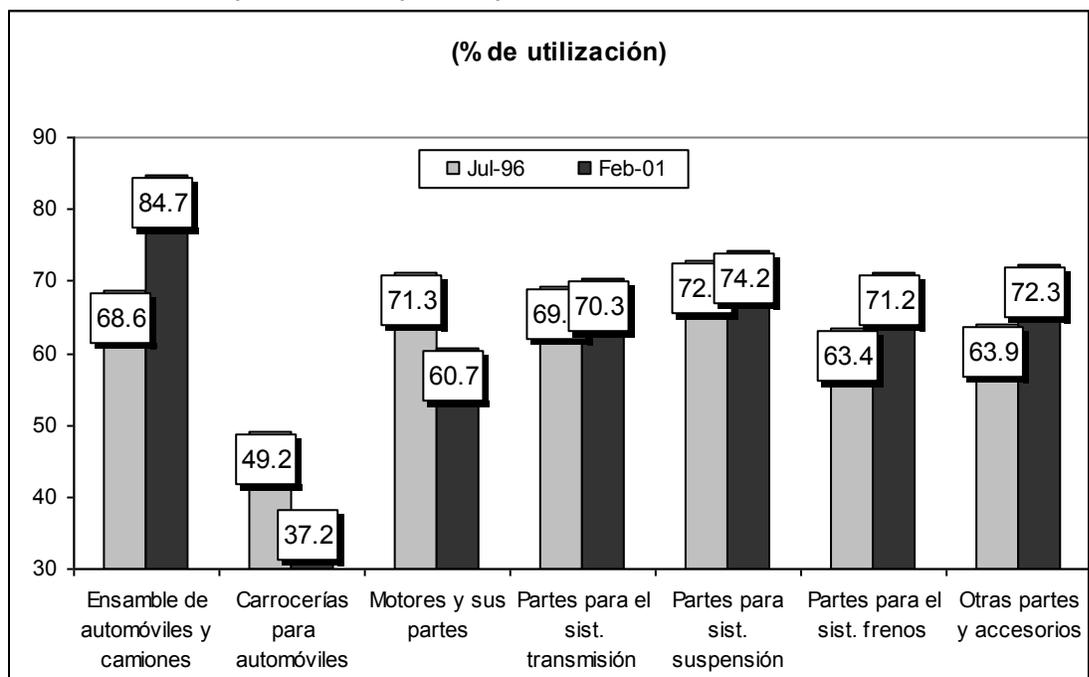
Gráfica 9  
Índice de Productividad



Fuente: Encuesta Industrial Mensual, INEGI.

Se puede señalar que, debido a lo anterior, las empresas ensambladoras mejoran mucho el grado de utilización de su capacidad de planta, (gráfica 10) pues mientras que en 1996 usaban en promedio 68.6% de su capacidad total, para 2001 tenían casi 85% de utilización. En la industria de autopartes en general, el porcentaje aumentó en este lapso hasta poco más del 70%, excepto en las ramas de carrocerías, que bajó a 37%, y motores, que tiene un uso del 60% de su capacidad total.

Gráfica 10  
Capacidad de planta por ramas de la industria



Fuente: Encuesta Industrial Mensual, INEGI.

## **2.7 La Oferta por Empresas**

Actualmente la industria automotriz está integrada por 26 empresas automotrices (que poseen 39 marcas), de las cuales 9 producen sus vehículos en territorio nacional: BMW, Daimler-Chrysler, Ford Motor Company, General Motors, Honda, Mercedes-Benz, Nissan, Renault y Volkswagen. Con la entrada de México al TLC, se han dado los cambios favorables para que existan más empresas que invierten en el sector automotriz, pues en 1994 sólo había 6 empresas que ensamblaban sus vehículos en el país: Daimler-Chrysler, Ford Motor Company, General Motors, Mercedes Benz, Nissan y Volkswagen.

Adicionalmente la oferta de automóviles se ha incrementado, pues ahora existen 921 modelos de automóvil, en contraste cuando en 1991 había 33 modelos y en 1995 eran 288.

**Cuadro V**  
**Actual industria automotriz en México**

<b>Marcas</b>	<b>Inicio</b>	<b>Núm. de plantas</b>	<b>Capacidad de Producción anual (vehículos)</b>	<b>Núm. Modelos (tanto importados como producidos nacionalmente)</b>
Ford Motors	1925	4	319 mil unidades	83
VW	1962	1	200 mil unidades	69
Nissan (1)	1961	3	228 mil unidades	98
General Motors (2)	1935	3	---	165
Mercedes-Benz	1993	2	---	35
BMW	1995	1	10 mil unidades	99
Daimler Chrysler (3)	1938*	4	180 mil unidades	69
Renault (4)	1999	N.d.	---	30
Honda (5)	1995*	1	15 mil unidades	21
Audi	1997*	Distribuidora**	---	42
Jaguar	1998*	Distribuidora	---	16
Land rover	2001*	Distribuidora	---	6
Lincoln	1990	Distribuidora	---	11
MG Rover	2003	Distribuidora	---	8
Mini	2002*	Distribuidora	---	6
Mitsubishi	2003	Distribuidora	---	19
Peugeot (6)	1999*	Distribuidora	---	44
Porsche	1996*	Distribuidora	---	23
SEAT	2001*	Distribuidora	---	24
Smart	2003	Distribuidora	---	7
Toyota	2003	Distribuidora	---	24
Volvo	1999*	Distribuidora	---	12
Ferrari	2000	Distribuidora	---	8
Lotus	2004	Distribuidora	---	2
Suzuki (7)	2005	Distribuidora	---	2
Subaru (8)	2006	Distribuidora	---	3

Fuente: AMIA e investigación propia

Notas:

(1) Incluye la marca de lujo de Infiniti. (2) En México se comercializa como Chevrolet que incluye marcas de lujo y deportivas como: Pontiac, Alfa Romeo, Cadillac, Maserati, Saab, Hummer y hasta 2005 se incluye a Fiat. (3) Aunque en 1924 se vendió el primer automóvil, fue hasta 1938 cuando se instala la primera planta ensambladora. Incluye las marcas de Dodge y Jeep. En 2000 surge alianza entre Chrysler y Mitsubishi (4) A finales de los 70 y principios de los 80 fue el inicio de la empresa, pero en 1987 se retiró del país. En el 2000 regresó con la alianza de Nissan, por lo cual usa las mismas plantas de ensamblaje.(5) Incluye la marca de lujo Acura.(6) La empresa Peugeot estuvo desde finales de los 50 en México, pero con el decreto automotriz de 1962 tuvo que irse pero regresa en 1999 (Fuente portal internet de la empresa). (7) Incluye los modelos de Aerio y Grand Vitara. (8) Reporta los modelos de Legacy, Outback y B9Tribeca.

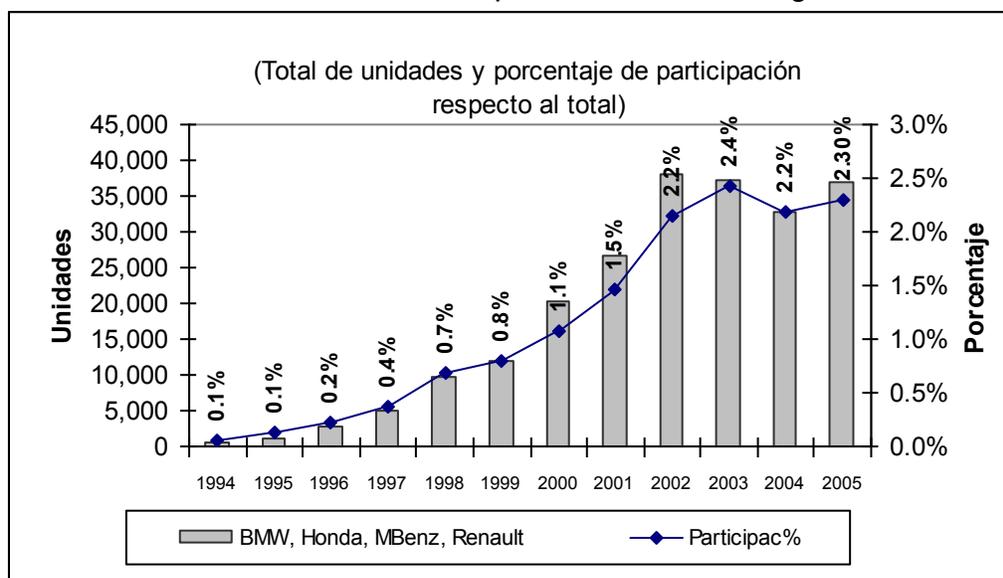
\*Fuente: "Beneficia a consumidores una década de apertura", Sección Automotriz, Periódico El Norte. Enero 2003.

\*\* Las distribuidoras sólo importan los vehículos para venderlos en territorio nacional.

## 2.8 Producción Nacional y Exportación

Como se mencionó anteriormente, no todas las marcas producen sus automóviles en nuestro país; de hecho, las 5 empresas armadoras más grandes en México, General Motors, DaimlerChrysler, Nissan, Volkswagen y Ford, concentran para el 2005, de acuerdo con datos de la AMIA, el 97.7% de la producción de la industria. Cabe mencionar que la participación de estas empresas en la producción global se ha venido reduciendo desde 2000, cuando era de casi 99%. Esto ha sido por un incremento a su vez de la participación de empresas como Honda, BMW, Mercedes Benz y Renault (empresas de reciente ingreso al mercado), que de tener menos del 1% de 1999, para 2005 suben a 2.3%.

Gráfica 11  
Producción total de empresas de reciente ingreso



Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz

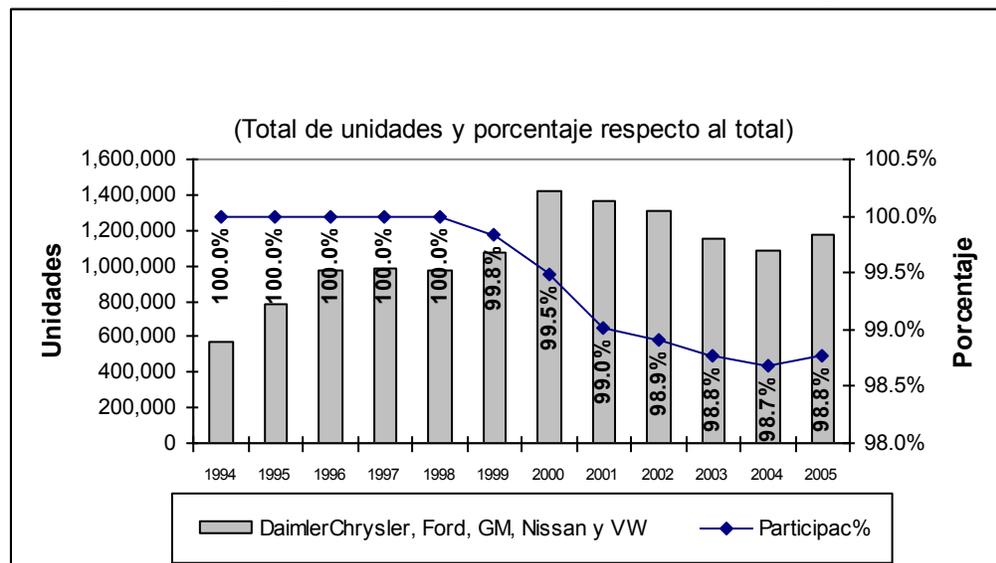
Por otro lado, la producción orientada al mercado interno de las 5 empresas más grandes de la industria, para 2005 sigue su tendencia a la baja en su participación de

mercado, al ser 94.6%, el segundo resultado más bajo luego de que en 2003 llegó a 93%; por el contrario el resto de las empresas de reciente ingreso continuaron con su ascenso en su cuota de mercado pues de tener 4.5% en 2004, para el 2005 tienen el 5.4%.

Con relación a la producción para exportación, el conjunto de las más grandes prácticamente ha mantenido su participación en los últimos 5 años al ser de casi 99% respecto al total, aunque la han reducido ligeramente porque en 1994 tenían el control total del mercado de exportación. Cabe destacar que aunque en porcentaje se ha reducido ligeramente, el volumen total de producción dirigido al sector externo es mayor en los últimos años comparado con el que había hasta antes del 2000.

De las empresas con poco tiempo en el mercado, sólo Honda participa en la producción para exportación desde 1999, cuando de tener 0.1%, ahora tiene para 2005 1.2%.

Gráfica 12  
Producción para el mercado externo de las 5 más grandes



Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz

## **2.9 Mercado por Segmentos**

### **2.9.1 Compactos<sup>4</sup>**

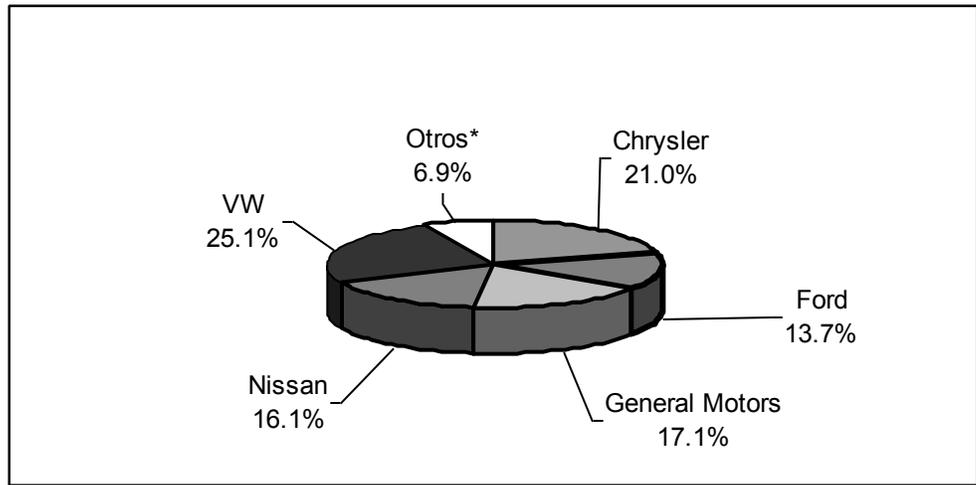
Para visualizar mejor al interior de la industria y determinar qué empresa es mejor, se hablará en esta sección de las ventas de automóviles al mayoreo por segmentos o nichos de mercado identificados como compactos, subcompactos, de lujo y deportivos. De acuerdo con datos del INEGI, dentro del segmento de los compactos, el líder en los últimos años ha sido Volkswagen, pero gracias a la globalización de la industria han empezado a destacar Chrysler, General Motors y Ford. Nissan entró en este nicho de mercado a partir de 1993 y sus ventas constituyen el 16.1% del mercado total.

Otra parte importante del mercado lo constituyen las empresas con un ingreso al mercado nacional muy reciente, como Seat, Toyota, Honda, Mistubishi, Peugeot, Renault, entre otros, que constituyen casi 7% del mercado total.

---

<sup>4</sup> Según el INEGI, se define como automóvil compacto al vehículo de motor de 4 ó 6 cilindros, de 2.5 a 3.1 litros de desplazamiento, con una potencia de 110 a 135 caballos de fuerza (HP), peso bruto vehicular de 820 a 1130 kilogramos y distancia entre ejes de 2476 hasta 2700 mm.

Gráfica 13  
Ventas acumuladas 1998-2003 de  
autos compactos por empresa



\*Se incluye en Otros : Honda 4.7%, Peugeot 0.5%, Renault 0.3%, Toyota 0.3%, Mercedes-Benz 0.2%, Seat con 0.2% y Mitsubishi 0.1%.

Fuente: INEGI, "Industria Automotriz en México" 2004.

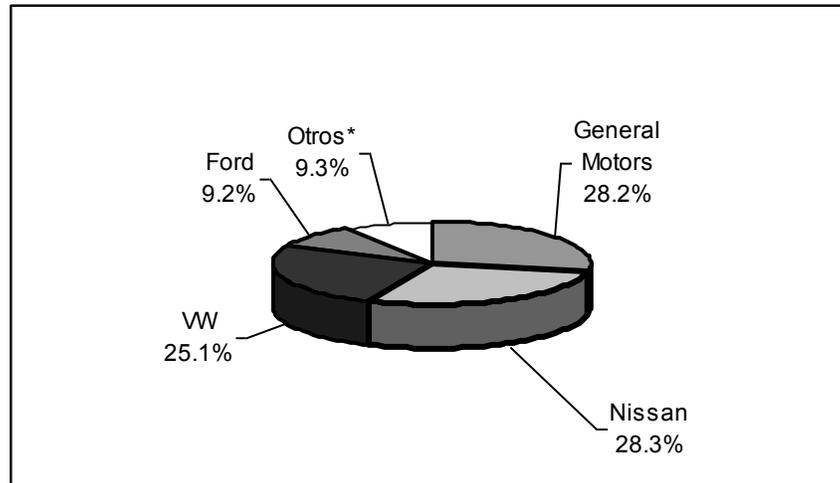
### 2.9.2 Subcompactos<sup>5</sup>

Con relación a las ventas totales de automóviles subcompactos, las empresas Nissan y General Motors concentran casi la mitad del mercado total, seguido por Volkswagen. Tanto Ford como Renault tienen un ingreso relativamente reciente a este tipo de mercado.

---

<sup>5</sup> Se define, como automóvil subcompacto al vehículo de motor de 4 cilindros, de 1.6 a 1.8 litros de desplazamiento, con una potencia de hasta 110 caballos de fuerza, peso bruto vehicular de 820 a 1130 kilogramos y distancia entre ejes de hasta 2475 mm.

Gráfica 14  
Ventas acumuladas 1998-2003 de  
Autos Subcompactos por empresa



\*Incluye a Otros : Chrysler 4.3%, Seat 2.6%, Peugeot 1.2%, Renault 1.1%, Mini 0.09%, Mitsubishi 0.03%, Toyota 0.01%, Smart 0.02%.

Fuente: INEGI, "Industria Automotriz en México" 2004.

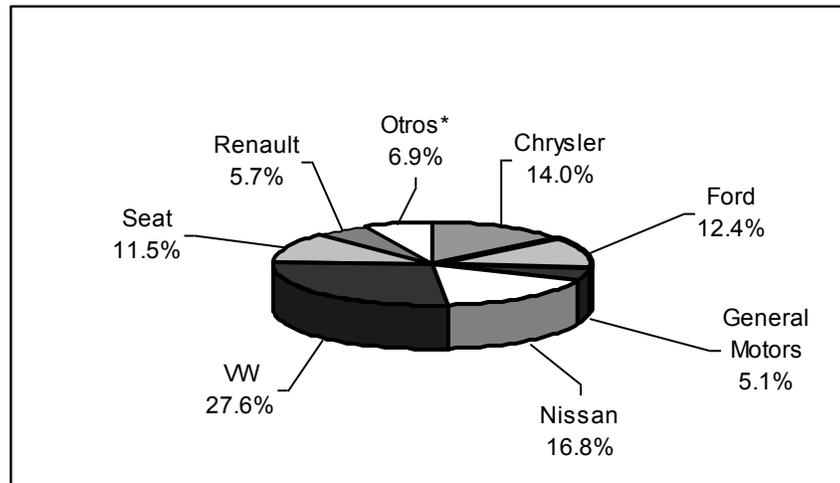
### 2.9.3 De Lujo <sup>6</sup>

Las ventas de automóviles de lujo están muy distribuidas entre las 15 empresas que actualmente participan dentro del segmento de mercado, sobre todo 10 de ellas concentran el 23% del mercado. La mayoría de las empresas son importadoras de este tipo de autos: Chrysler, General Motors, Mercedes-Benz, Volkswagen, Jaguar, Volvo, Peugeot, Renault, Toyota y MG Rover. Es de destacar Honda, Nissan y Ford que poseen el 60% del mercado de los automóviles de lujo, seguido por BMW y Audi.

---

<sup>6</sup> El automóvil de lujo se define como el vehículo de motor de 4, 6, 8 ó 12 cilindros, de 3.2 a 6 litros de desplazamiento, con una potencia de 136 a 394 caballos de fuerza, peso bruto vehicular de 1300 a 2220 kilogramos y distancia entre ejes de 2601 hasta 3000 mm.

Gráfica 15  
Ventas acumuladas 1998-2003 de  
Autos de Lujo por empresa



\*Incluye en Otros: Mercedes-Benz 5%, VW 4.3%, Volvo 3.9%, Chrysler 3.4%, Jaguar 1.8%, Peugeot 1.8%, General Motors 0.9%, Toyota 0.8%, Renault 0.7% y Mg Rover 0.4%.

Fuente: INEGI: "Industria Automotriz en México", 2004.

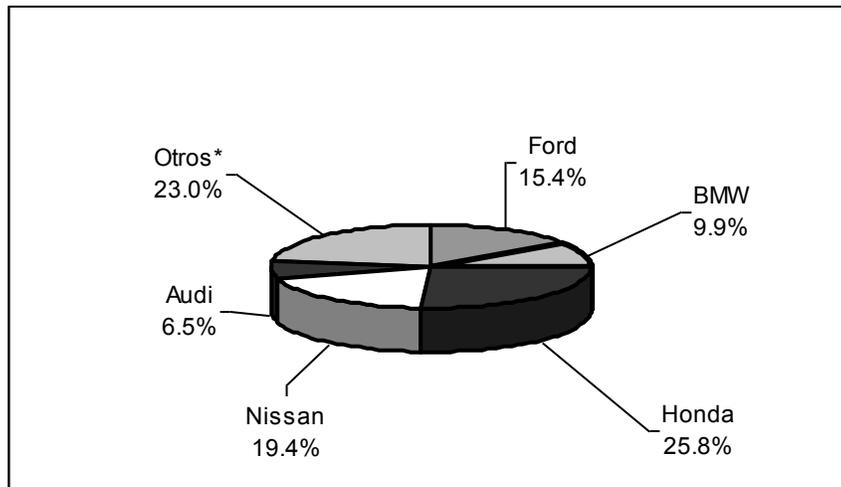
#### 2.9.4 Deportivos <sup>7</sup>

Por su parte, las ventas de autos deportivos se caracterizan por ser hechas por empresas en su mayoría importadoras como Volkswagen, Nissan, Chrysler y Ford, las cuales acumulan la mayor parte de este mercado, el 70% del total<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Vehículo de motor de 4, 6 y 8 cilindros, de 2.0 a 4.6 litros de desplazamiento, con una potencia de 160 a 295 caballos de fuerza, peso bruto vehicular de 1095 a 1742 kilogramos y distancia entre ejes de 2601 hasta 3000 mm. También poseen dispositivos especiales en su motor como: turbo-cargadores o junior, número de válvulas en cada cilindro.

<sup>8</sup> Es de destacar que Ferrari ya participaba en el mercado nacional para 2004, sin embargo la fuente de información carece de datos.

Gráfica 16  
Ventas acumuladas 1998-2003 de  
Autos Deportivos por empresa



Incluye en Otros: Mini 4%, Porsche 1.8%, Mitsubishi 0.9% y Jaguar 0.2%.

Fuente: INEGI: "Industria Automotriz en México", 2004.

Como resumen de la industria automotriz por empresas, se puede señalar que aunque la participación porcentual de las 5 empresas más importantes de México en la producción orientada al interior, así como la producción total ha ido ligeramente en descenso, el volumen manejado por este conjunto de empresas ha estado elevándose desde el 2000. Además, estas empresas manejan casi la totalidad de la producción dedicada a la exportación. Adicionalmente, visto por segmentos, estas mismas empresas son las que comparten el liderazgo de compactos y subcompactos. Sin embargo, debido a las empresas importadoras, el segmento de lujo y deportivos resulta estar más desconcentrado y participan empresas con poco tiempo en el mercado mexicano. Cabe destacar que las leyes mexicanas hasta diciembre de 2004, permitían la importación de autos siempre y cuando existiera previamente una planta ensambladora de automóviles, para asegurar la integración de insumos nacionales y además presentara una balanza

comercial superavitaria. Esto no siempre operaba, pues había modelos como Peugeot y Hummer que podían importarse sin tener una planta de ensamble de automóviles; o bien el caso de Audi y Jaguar, que a pesar de no fabricarse en México, se ganaban el derecho de venderse por pertenecer a filiales de Volkswagen y Ford respectivamente, y estas empresas sí generaban grandes entradas de divisas al país. También estaba el caso de Porsche que, aunque la integración nacional era mínima, su venta era justificable por el respaldo que tenía de BMW con su planta ensambladora en el país (Avilés, 1998).

## **CAPITULO 3**

### **MARCO TEORICO**

Las decisiones de qué consumir y cuánto producir que rigen cualquier economía capitalista, tradicionalmente descansan en el marco de una Teoría del Consumidor que supone que los consumidores toman sus decisiones por la utilidad que derivan de consumir los bienes que produce un país. Es decir, que un consumidor prefería más del bien X, con relación al consumo del bien Y, por la utilidad directa que el bien X le proporcionaba, obviamente valuado en términos subjetivos. Sin embargo, para mediados de la década de 1960, Kevin Lancaster (1965) propone un nuevo enfoque de la Teoría del Consumidor, al señalar que no son los bienes en sí los que producen utilidad al consumidor, sino las cualidades o características que posean dichos bienes lo que impacta en las decisiones de consumo. Posteriormente, esta idea la retoma Sherwin Rosen (1974), quien introduce el concepto de precios hedónicos, es decir, el precio sombra de las características de los bienes, y propone un modelo así como una metodología para su estimación, proponiendo con esto la Teoría de los Precios Hedónicos. Lancaster señala que los bienes poseen propiedades intrínsecas, lo que permite al consumidor distinguir entre sustitutos y complementarios; sin embargo, aclara

que estas propiedades no son contempladas en la tradicional teoría del consumidor. Esta ausencia de conceptos en la conocida teoría, agrega el autor, impide determinar las reacciones del consumidor a nuevos productos y las variaciones que los bienes tengan en la calidad. En el enfoque de Lancaster, se propone que el consumo sea una actividad integrada por insumos, que son los bienes que existen, los cuales en combinación producen una colección de características, que son de las que efectivamente derivan utilidad.

Las propuestas de Lancaster se resumen en tres:

1. Los bienes per se no dan utilidad al consumidor, poseen características y estas características sí derivan utilidad.
2. En general, un bien poseerá más de una característica y muchas características serán compartidas por más de un bien.
3. Los productos en conjunto poseerán características diferentes de aquellas que poseen los bienes aisladamente.

Por su parte, la teoría propuesta por Rosen descansa en la idea básica de Lancaster, en que son los atributos de los bienes los que determinan la utilidad, pero añade que son los precios hedónicos o implícitos de los bienes los que rigen las decisiones tanto del lado del consumidor como del lado del productor.

“Los precios hedónicos están definidos como los precios implícitos de los atributos y son revelados a los agentes económicos de los precios observados de los productos diferenciados y las cantidades específicas de características asociadas con cada uno de ellos”, indica Rosen (página 34, 1974).

En este sentido, existen “n” características medibles que describen a los bienes, así que los consumidores conocen qué características poseen los bienes 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.

El modelo de Rosen se describe a continuación:

Supuestos:

1. Existe una clase de bienes que son descritos por n atributos,  $Z = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$ ;
2. Todo Z está medido objetivamente en el sentido de ser idénticas las percepciones de las características para todos los consumidores (por supuesto que las valuaciones subjetivas pueden diferir);
3. Se presume que un número suficientemente grande de productos diferenciados están disponibles, así que las decisiones entre varias combinaciones de Z es continua;
4. No hay mercados de segunda mano;
5. Cada producto tiene un precio de mercado dado y también está asociado con un valor fijo del vector Z;  
 $P(Z) = P(Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$ ;
6. Hay un precio mínimo de cualquier paquete de características;
7. Si dos marcas ofrecen el mismo conjunto de atributos, pero a diferente precio, el consumidor sólo considerará la menos cara; la identidad del consumidor es irrelevante pues no afecta al precio de mercado;

8. Cantidades de bienes ofrecidas por productores en cada punto del plano deben ser iguales a lo demandado por los consumidores en el mismo punto;
9. Tanto productores como consumidores basan sus decisiones en la maximización de utilidades;
10. El equilibrio de mercado de  $P(Z)$  está determinado por las distribuciones en los gustos del consumidor y los costos del productor.

Para la función de demanda por características, Rosen propone un método de estimación con el análisis de regresión en dos etapas: primero estimar los precios sombra (implícitos) de los  $P(Z)$  observados en función de todas las características  $Z$ , usando la mejor forma de ecuación funcional. Para la segunda etapa, sustituir los precios sombra estimados en la función de las características

$$Z_i = F(P_{zi}; Y), \text{ donde } Y \text{ es el nivel de ingreso.}$$

El alcance del presente estudio se sitúa hasta la primera etapa, esto es, la estimación de los precios sombra de las características de los automóviles, usando el mejor modelo que explique los cambios en precios.

## **CAPITULO 4**

### **APLICACIONES DEL MODELO DE ROSEN**

En un estudio realizado por Arguea, Hsiao y Taylor (1994), se combina el análisis económico con los datos de mercado observados para estimar las preferencias del consumidor en Estados Unidos, para las características principales de un producto, en este caso del automóvil, bajo la metodología y los principales supuestos de Rosen.

A diferencia del trabajo de Rosen (1974), los autores permiten la divisibilidad de características y arbitraje entre los diferentes mercados de bienes; permiten la existencia de efectos de bienes específicos (como el efecto de lujo o prestigio de un modelo); suponen además que no todas las características son medibles u observables, sólo algunas, por lo que hay un número reducido de atributos homogéneos; la función de precios hedónica es lineal (aunque señalan que es una hipótesis a probar) y también la función de demanda de características; otra diferencia es que usan datos de corte transversal.

Entre las críticas que estos autores hacen a Rosen (1974) es que bajo el modelo propuesto hay problemas de colinealidad de las variables explicativas (de las características), además de que hay también un problema de identificación de la

estructura de demanda (u oferta) para estas características (algo señalado por el mismo Rosen posteriormente). También destacan que es importante la selección que se haga de las características, pues si son excesivas se corre el riesgo del problema de la multicolinealidad o, en caso contrario, si es un pequeño número, la decisión puede ser arbitraria y no representar el rasgo esencial de un producto. Para esto proponen usar el método de descomposición de varianza, usando la matriz de consumo tecnológico  $B$ 's como regresores (ya usado por Lancaster (1965)). Una vez que se tiene identificado un grupo de características linealmente independientes, se puede hacer la regresión de precios de los bienes de las características representativas y variables dicotómicas de bienes específicos para obtener el precio sombra. Los autores seleccionan potencia, espacio para equipaje y millas por galón (como eficiencia de combustible), además de variables dicotómicas de efectos específicos de 9 marcas de automóviles. Entre los resultados encuentran que al aumentar el ingreso los consumidores prefieren un automóvil con mayor potencia, sin interesarle la eficiencia en el uso del combustible. Otro resultado es que el tamaño del vehículo sólo está determinado por los gustos e ingreso, sin importar el precio.

En otro estudio realizado por Bitros y Panas (1988), se analiza la relación que hay entre los precios nominales de los carros importados en Grecia, ajustados por calidad para un periodo de 20 años. Estos autores consideran, a diferencia de Rosen (1974), que para obtener una buena identificación y estimación de la función de precios hedónicos, sin tener que imponer restricciones a priori, hay que aplicar el enfoque de un solo mercado y multimercado de Box-Cox. Con este método sugieren que la mejor forma funcional no es lineal. También usan datos de corte transversal, pero combinados con series de tiempo. Los autores basan su análisis en los principales supuestos de Rosen

(1974) para la identificación de la curva de demanda y oferta de características; suponen que todos los mercados son competitivos y que las características de los productos son comerciadas en mercados con oferta y demanda en general. Además, también sugieren que hay una amplia variedad de combinación de características, por lo que existe además un número grande de compradores y vendedores. Entre las variables seleccionadas por estos autores están el poder de motor, espacio de pasajeros y velocidad máxima; entre sus hallazgos encuentran que los precios ajustados por calidad de vehículos importados disminuyeron de 1965-1970 y, posteriormente, se incrementaron continuamente. Otro resultado es que ante dos shocks petroleros la calidad de los carros importados fue muy favorecedor.

En un artículo publicado por Argwal y Ratchford (1980), se busca obtener las funciones de demanda de atributos de automóviles de Estados Unidos, también a partir de datos de corte transversal; se usan datos de carros vendidos, precios de transacción y características de 255 compradores de carros nuevos en 1976. La forma funcional es doble logarítmica y las variables usadas son potencia, espacio para cajuela, espacio para pasajero, manejo, confort de viaje y velocidad. Entre los resultados se encuentra que la demanda de atributos es sensitiva al precio; que debido a que el vehículo es usado para viajar grandes distancias esto es determinante para desear pagar más por un incremento en el tamaño o en la potencia. Encuentra además que las armadoras extranjeras parecen ser más eficientes en el diseño del espacio interior y cajuela que las empresas nacionales.

Otro análisis más reciente aplicado para el caso de México (Arteaga y Flores, 2004), se mide el valor que los consumidores mexicanos asignan a una serie de características de los automóviles para 2003. En dicho estudio se utilizan datos de precios y características de los autos sedán, cuyo precio de lista fuera inferior a 350 mil

pesos. Estos investigadores emplearon variables como potencia y número de bolsas de aire (cuantitativas) y entre las dicotómicas fueron frenos ABS, transmisión manual, vestiduras de piel, aire acondicionado, vidrios eléctricos además de 8 marcas de automóviles. Sus principales resultados fueron que las variables relacionadas al equipamiento del automóvil resultaron significativas y con coeficientes positivos, a excepción de la transmisión manual. Por lo que se refiere a las marcas, sólo Renault reportó un coeficiente negativo, mientras que el resto fueron positivas y significativas (Audi, Mercedes-Benz, Mini, Saab, Volvo, Ford y Mercury).

Por su parte, el estudio de Carleton Asher (1992) busca determinar si la seguridad y la confiabilidad en los automóviles en Estados Unidos son definidas solamente por el mercado, usando precios de transacción de nuevos vehículos. Las variables empleadas las dividen en tres grandes grupos: el primero relacionado a las características del carro como potencia, tamaño y tipo de vehículo (deportivo o de lujo); el segundo relacionado a las opciones de carro (accesorios) como reloj, radio, clima, computadora, si es digital o no; el tercer grupo tiene que ver con las características del mercado, esto es, plazos de financiamiento, información y región geográfica. Empleando una función semilogarítmica, de las variables del primer grupo destacan la seguridad (construye un índice compuesto), confiabilidad (otro índice compuesto), millas por galón y potencia. Los resultados de este estudio indican que efectivamente el mercado sí funciona en la asignación de los precios de las características, por lo que no sólo los consumidores valúan estas características, sino también los productores tienen un incentivo para producir carros más seguros y confiables.

De estos cinco estudios donde se aplica la metodología de Rosen (1974), se encuentra que existen similitudes en cuanto a variables explicativas y su impacto en los

precios hedónicos. Además, casi todas las variables resultaron ser estadísticamente significativas en la explicación de la función de precios. Variables como espacio para pasajeros, espacio para cajuela o equipaje, la velocidad máxima y las diferentes variables dicotómicas resultaron tener un efecto positivo en la función de precios, además de ser estadísticamente significativas. En lo que se refiere a la potencia y en las millas por galón (eficiencia en el uso del combustible) los resultados fueron contradictorios entre estos estudios.

**Cuadro VI**  
**Comparativo de variables empleadas en estudios anteriores**

<i>Autor</i>	<i>Variables incluidas</i>	<i>Signo</i>	<i>Estadísticamente significativo</i>
Arguea, Hsiao y Taylor <sup>1</sup> , (1994)	Potencia	(+)	Sí
	Espacio para equipaje	(+)	Sí
	Millas por galón	(+)	Sí
	Volvo	(+)	Sí
Bitros y Panas*, (1988)	Potencia	(+)	Sí
	Espacio para pasajeros	(+)	Sí
	Velocidad máxima	(+)	Sí
	Dicotómica de tiempo	(+)	Sí
Argwal y Ratchford, (1980)	Potencia	(+)	No
	Espacio para cajuela	(+)	No
	Espacio para pasajeros	(+)	Sí
	Manejo	(+)	Sí
	Confort de viaje	(+)	Sí
	Velocidad	(+)	Sí
Arteaga y Flores <sup>2</sup> (2004)	Potencia	(+)	Sí
	Núm. de Bolsas de aire	(+)	Sí
	Transmisión manual	(+)	Sí
	Vestiduras de piel	(+)	Sí
	Frenos ABS	(+)	Sí
	Dicotómicas marcas**	(+)	Sí
Cheryl Carleton Asher <sup>3</sup> , (1992)	Seguridad	(-)	No
	Confiabilidad	(+)	Sí
	Millas por galón	(-)	Sí
	Potencia	(-)	Sí
	Deportivo	(+)	Sí
	Lujo	(+)	Sí
	Fuel Inyection	(+)	Sí
	Aire acondicionado	(+)	Sí

Notas

(1) Los autores estimaron una función de precios hedónica por cada año de 1969 a 1986. Estos resultados se refieren a 1969.

(2) Las variables de aire acondicionado y vidrios eléctricos no resultaron significativas.

(3) Estima además variables que resultaron también significativas como valor comercializado del carro (al tomar a cuenta un vehículo usado), tasa de interés para financiamiento de hasta 25% del valor del vehículo, AM FM, AM radio, tocadiscos, tablero digital, determinado tipo de llantas, computadora, quemacocos, reloj, algunas regiones geográficas, tamaño medio y tamaño pequeño. Por otro lado, las que resultaron no significativas fueron: tasa de interés para financiamiento de más de 25%, y también algunas regiones geográficas

\*Usa las variables elevadas al cuadrado. \*\*Incluye Mercedes Benz, Mini, Audi, Saab, Volvo, Mercury y Ford. Renault reporta signo negativo.

## CAPITULO 5

### MARCO EMPIRICO

El análisis para México realizado en esta investigación tiene que ver con la estimación de la demanda por características de los automóviles, obteniendo los precios sombra de los atributos. Para este análisis se ajusta la primera etapa de la metodología propuesta por Rosen, que es la estimación vía análisis de regresión; sin embargo, consideramos también las recomendaciones de Arguea, Hsiao y Taylor (1994), en el sentido de emplear efectos de bienes específicos, esto es, permitir variables dicotómicas que capten el prestigio, lujo o calidad de una marca, lo cual no puede ser captado sólo por variables cuantitativas. En nuestro modelo también se considera lo que Rosen (1974) y estos autores suponen: que los productores pueden ofrecer tantas unidades como se demanda a los precios de mercado; los automóviles no son divisibles, pero hay un número grande de automóviles diferenciados; otro supuesto es que el mercado para cada modelo individual no puede ser visto separadamente.

Para la estimación se pretende realizar la primera etapa de acuerdo con Rosen, es decir, primero estimar los precios sombra (implícitos) de los  $P(Z)$  observados en función de las características  $Z$ , usando la mejor forma de ecuación .

Se estimó una ecuación semilogarítmica del tipo

$\ln \text{Prec}_i = a + b X + cD + e_i$ ; donde

$\text{Prec}_i$  = precios en términos reales para cada automóvil  $i$

$X$  = matriz de atributos cuantitativos

$D$  = matriz de atributos cualitativos

$e_i$  = error de estimación

En este caso, los coeficientes indicarían el cambio proporcional o relativo en la variable precios ante un aumento unitario de la variable independiente, manteniendo todo lo demás constante, mientras que la ordenada al origen indicaría el logaritmo del precio base del automóvil. Adicionalmente, a partir de los coeficientes se pueden estimar las elasticidades de los atributos con respecto al precio. Para la estimación de esta ecuación se empleó el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

De acuerdo con estudios previos sobre precios hedónicos aplicados al sector automotriz, se ha encontrado en más de uno<sup>9</sup> que la mejor forma funcional de comportamiento es la semilog.<sup>10</sup> Con todo lo anterior, lo que se busca es poder determinar la función de precios hedónicos para México para 1995 y 2005, que explicada por atributos cuantitativos y cualitativos, nos permita explicar cuáles han sido los cambios (si es que existen) que se han observado en las características demandadas de automóviles nuevos en el pasado reciente.

---

<sup>9</sup> Carleton Asher ,(1992) y Bitros y Panas, (1988), aunque este último usan las variables al cuadrado.

<sup>10</sup> Se probaron para este estudio funciones tipo lineal y doble log, no encontrando mejor calidad en el ajuste que al usar una semilog.

## **CAPITULO 6**

### **ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS**

En esta etapa del estudio se analiza la información sobre precios, atributos técnicos y físicos de los automóviles para 1995 y 2005. Una de las principales hipótesis es que, de existir cambios estructurales entre 1995 y 2005, las funciones de precios hedónicos son diferentes, lo que implicaría que las características que más le ha interesado al consumidor mexicano al adquirir un vehículo han cambiado en este lapso. Adicionalmente, se hace un estudio comparativo por estratos de precios, así como por tipos de automóvil, esto es según el tipo de carrocería.

#### **6.1 Datos**

La información se tomó de varias revistas especializadas de la industria automotriz, en las cuales se publican listas de precios y características técnicas de todos los automóviles nuevos que se venden en México. Se comparan los datos para 1995,

cuando el Tratado de Libre Comercio para América del Norte sólo tenía un año de haber entrado en vigor e información para 2005. Se observa el incremento en el número de versiones de automóviles, ya que pasa de 288 en 1995 a 921 en 2005, siendo la gran mayoría de ellas importadas.

Después de analizar la información compatible de estas variables, se construyó una base de datos de precios de automóviles nuevos y sus características físicas y técnicas, para diciembre de 1995 y enero de 2005. Finalmente, de la muestra quedaron eliminadas algunas versiones debido a que, por ejemplo, cuando se trataba de comparar la variable cajuela entre todas las versiones, resultaba incompatible la unidad de medición del tamaño de dicho atributo, en especial cuando se trataba de camionetas, pues mientras que en algunas la capacidad de la cajuela se mide en litros, en otras se mide en toneladas. Así, depurada la base de datos, para 1995 se cuenta con sólo 8 marcas, con un total de 242 versiones y en el 2005 hay 33 marcas con un total de 889 versiones. En este punto del análisis es conveniente destacar que una empresa puede manejar más de una marca (ver Cuadro 5, Cap. 2) y que, además, es posible que existan varias versiones de un mismo modelo de automóvil.

Como consecuencia de esta diversidad de marcas y modelos, existen por lo tanto vehículos con atributos diferentes a los ojos de los consumidores, aún cuando los vehículos pertenezcan a una misma empresa. Es por esta razón que se procedió a conservar la separación de marcas y variación de los modelos (Arteaga y Flores, 2004).

Debido a que los precios reportados son nominales para cada año, se convirtieron a pesos constantes con el Índice de Precios al Consumidor, IPC, de la rama de automóviles con base en el año 2002 que elabora Banco de México. Además, algunas de

las marcas definen los precios de sus unidades en dólares<sup>11</sup>. Para estos casos se usó el tipo de cambio bancario promedio mensual de 11.15 pesos por dólar para 2005 y de 6.5 pesos por dólar de 1995.

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

**Cuadro VII**  
**Principales variables cuantitativas**

<b>VARIABLES</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>
Precio	Pesos
Puertas	Unidades (hasta un máximo)
Cilindrada	Litros
Potencia	Caballos de fuerza (HP)
Longitud	Centímetros
Cajuela	Litros
Consumo medio (rendimiento)	Km/litro
Velocidad máxima	Km/hora
Aceleración 0 a 100	Segundos
Garantía máxima	Años

Las variables dicotómicas utilizadas para capturar todo aquel efecto que no es percibido por atributos mensurables, son:

**Cuadro VIII**  
**Variables dicotómicas**

<i>Tipo de variable</i>	<i>Características</i>
Seguridad	Frenos ABS y Bolsas de Aire
Comodidad	Equipo Eléctrico <sup>12</sup> y Aire Acondicionado
Marca <sup>13</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.

<sup>11</sup> Siendo para 2005 el caso de Alfa Romeo, Audi, BMW, Cadillac, Hummer, Jaguar, Ferrari, Land Rover, Lincoln, Lotus, Maserati, Mercedes-Benz, MG Rover, Mini, Porsche, Saab, Smart, Volvo y algún modelo de la Toyota; mientras que para 1995 fueron BMW y algunas versiones de Chrysler y Mercedes Benz.

<sup>12</sup> El equipo eléctrico puede incluir los espejos, así como cristales delanteros o traseros.

<sup>13</sup> Se excluye para 2005 las marcas de Lotus, Porsche, Maserati y Ferrari, por considerarse más que lujosos, exóticos.

**Cuadro IX**  
**Comparativo estadístico de variables cuantitativas (promedios\* de la industria)**

<i>Variable</i>	<i>1995</i>	<i>2005</i>	<i>Variación</i>
Total de versiones	242	889	267%
Precios	\$311,932	\$426,961	37%
Núm. de puertas	3.3	3.8	15%
Cilindrada (litros)	3.3	2.8	-14%
Potencia (HP)	163	194	19%
Longitud (cm)	470	453	-4%
Cajuela (litros)	513	544	6%
Consumo m. (km/l)	10.5	10.8	2.9%
Veloc. máx. (km/h)	146	208	42%
Acel. de 0 a 100 (s)	10.4	9.4	-10%
Garantía máx. (años)	3.1	4.4	39%

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

\* En los precios se estimaron medias ponderadas de acuerdo al número de versiones de cada marca.

Un primer análisis estadístico de las variables explicativas arroja interesantes resultados para cada año, pues los precios han registrado un incremento acumulado de 37% en promedio en términos reales<sup>14</sup>, lo que se puede deber a que han entrado más vehículos importados al país (ver gráfica 6), sobre todo modelos de lujo, por lo cual se observa este incremento en el precio. Es importante destacar que este incremento acumulado no se opone a la reducción observada también en términos reales, en el Índice de Precios de Automóviles calculado por el Banco de México, pues éste índice toma en cuenta las ventas de los vehículos, mientras que el calculado en este análisis se hizo de manera sencilla, sin tener en cuenta sus ventas.

La longitud de los vehículos ha reportado una disminución de casi 4%; ahora los automóviles tienen más potencia, con mayor garantía, y además se ha incrementado el rendimiento promedio del combustible en casi 3%.

<sup>14</sup> Pero al verlo por los diferentes segmentos, en algunos los precios se han reducido en términos reales.

Es evidente además que, con respecto a las variables dicotómicas relacionadas a las variables de seguridad y comodidad, la industria automovilística sí ha reportado cambios sobresalientes en los últimos 10 años, ya que mientras en 1995 sólo el 13% de las versiones que se ofrecían tenían la opción de tener clima, para 2005 el 87% posee esta cualidad. Una característica que tiene que ver con mayor equipo de seguridad son las bolsas de aire; hace 10 años, aproximadamente 4.5 de cada 10 versiones tenían este atributo, para 2005 son 8 de cada 10 en las que se ofrece esta opción. Igualmente, respecto al número de marcas que se consideran de lujo o de prestigio, existe un amplio incremento para 2005.

**Cuadro X**  
**Comparativo de variables cualitativas**  
 (participación respecto al total de versiones)

<b>Tipo de accesorios</b>	<b>1995</b>	<b>2005</b>
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.

La metodología empleada para ver el cambio en la valuación en las características de los automóviles nuevos por parte de los consumidores en nuestro país consiste en analizar el conjunto de datos para cada año y ver si existen diferencias en los coeficientes, por medio de una prueba de cambio estructural.

Adicionalmente, el análisis se profundiza al aplicar la misma metodología de precios hedónicos, pero dividiendo las observaciones por rangos de precios o segmentos de mercado. Los rangos de precios que se utilizan en esta investigación son:

Cuadro XI  
Rangos para automóviles nuevos

<b>Rangos de precios</b>
1. En dólares
2. De 0 a 200 mil pesos
3. De más de 200 mil pesos

Por su parte, los segmentos en que se dividen las diferentes versiones son de acuerdo con su tipo de carrocería:

Cuadro XII  
Estratos por segmento de mercado<sup>15</sup>

<b>Para 1995<sup>16</sup></b>	<b>Para 2005</b>
1. Sedán	1. Sedán
2. Coupé	2. Coupé
3. Dos volúmenes	3. Dos volúmenes
4. Minivan	4. Minivan
5. Todoterreno	5. Todoterreno
6. Guayín y Pick up	6. Guayín y Pick up
	7. Cabrio

<sup>15</sup> Se utilizó este tipo de segmentos en lugar de la clasificación comercial de compactos, subcompactos, deportivos o de lujo debido a que no existía información para cada año, por versiones y atributos físicos-técnicos.

<sup>16</sup> Se eliminó el rango para Cabrio para ese año por la insuficiencia de datos observados.

## 6.2 Análisis General

Antes de interpretar los resultados, es necesario determinar las variables explicativas que se deben incluir. La revisión bibliográfica (ver cuadro 6) nos permite inferir la inclusión de 9 variables cuantitativas<sup>17</sup>; sin embargo, se pone a prueba la inclusión de variables cualitativas agrupándolas en: seguridad (frenos ABS y bolsas de aire), comodidad (equipo eléctrico y clima) y marca.

Para llevar a cabo la selección del modelo, se emplean los criterios del coeficiente de correlación ajustado ( $R^2$  Ajust.), el criterio de información Akaike (AIC) y el criterio Bayesiano Schwartz, (BIC), (Enders, 1995).

Para determinar si realmente existe o no algún cambio en los parámetros entre 1995-2005, primero se procede a realizar la prueba de cambio estructural de Chow<sup>18</sup>, la cual nos permite verificarlo, y la cual indica que efectivamente sí existe un cambio estructural en los coeficientes entre uno y otro año, por lo cual se procede a estimar bajo el modelo de variables cuantitativas y cualitativas los cambios en dichos parámetros.

La estimación del modelo para cada año se realizó en varias etapas, iniciando desde un modelo simple sólo con variables cuantitativas como únicas explicativas de dicho modelo, después se va agregando una a una las variables cualitativas, siendo para cada una de ellas un modelo diferente, hasta llegar al modelo completo en el cual se

---

<sup>17</sup> Las cuales son: número de puertas, cilindrada, potencia, longitud, cajuela, consumo medio, velocidad máxima, aceleración y garantía.

<sup>18</sup> Ver resultados de esta prueba en el Apéndice.

incluye la totalidad de variables cuantitativas y cualitativas. De esta manera, para cada año y para cada segmento (de precios y tipo de carrocería) se estimaron los modelos descritos a continuación:

Cuadro XIII  
Tipos de modelo

<i>Modelo</i>	<i>Variables</i>
A	= Cuantitativas
B	= Cuantitativas + Seguridad
C	= Cuantitativas + Comodidad
D	= Cuantitativas + Marca
E	= Cuantitativas + Seguridad + Comodidad + Marca

No se encontraron problemas de multicolinealidad en los modelos de tipo general ni por segmentos, con excepción en este último caso para 1995 en algunos estratos de precios y carrocerías que ya se especificará cuando se llegue a ese punto del análisis. En cuanto al problema de heterocedasticidad, éste se presentó en la mayoría de las ecuaciones estimadas por lo que se hizo la corrección de White (Johnston, 1984). Hubo algunos casos en 1995 y 2005 en que no hubo este tipo de problema, pero llegado el momento, se indicará la existencia o no del mismo.

Procediendo a la estimación del modelo general de los cinco tipos de ecuaciones, los resultados son los siguientes:

Cuadro XIV  
Selección del modelo general\*

<i>1995</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.8043</i>	<i>0.2214</i>	<i>0.3656</i>
<i>B</i>	<i>0.8176</i>	<i>0.1553</i>	<i>0.3138</i>
<i>C</i>	<i>0.8104</i>	<i>0.1936</i>	<i>0.3522</i>
<i>D</i>	<i>0.8676</i>	<i>-0.1653</i>	<i>-0.0067</i>
<b><i>E</i></b>	<b><i>0.8798</i></b>	<b><i>-0.2543</i></b>	<b><i>-0.0668</i></b>
<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.8169</i>	<i>0.5668</i>	<i>0.6207</i>
<i>B</i>	<i>0.8318</i>	<i>0.4829</i>	<i>0.5422</i>
<i>C</i>	<i>0.8209</i>	<i>0.5459</i>	<i>0.6052</i>
<i>D</i>	<i>0.8643</i>	<i>0.2684</i>	<i>0.3277</i>
<b><i>E</i></b>	<b><i>0.8739</i></b>	<b><i>0.1975</i></b>	<b><i>0.2676</i></b>

\*En letra negrita y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo para cada año.

Con base en los datos de ambos años, se encuentra que la inclusión de variables cualitativas es importante. En efecto, la prueba de variables omitidas indica que, en cada caso, es muy baja la probabilidad de que los coeficientes de seguridad, comodidad o marca sean nulos o que en conjunto la omisión de las tres también es poco probable que sea igual a cero.<sup>19</sup> A continuación se presentan los resultados del modelo en la versión seleccionada para cada año, de acuerdo con los criterios mencionados con anterioridad:

---

<sup>19</sup> Ver apéndice para resultados de la prueba de variable omitida. Por otra parte, al correr una regresión sencilla de  $\text{Log } P = \alpha + \beta(\text{variable})$  por cada una de las variables explicativas, se encontró que el coeficiente es significativo en todas las variables, excepto en cajuela para 2005 y puertas en 1995.

**Cuadro XV**  
**Resultados del modelo general seleccionado**

<i>Variable</i>	<b>1995</b> <i>Coefficiente</i> <i>(t-estadístico)</i> <sup>(1)</sup>	<b>2005</b> <i>Coefficiente</i> <i>(t-estadístico)</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 (consumo medio)	-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
N	242	889
F	148.016	513.673

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

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

Se encuentra que la valuación base (la ordenada al origen) del modelo general es un 37.7% mayor en 2005 con respecto a 1995, lo que podría indicar un incremento importante en la calidad de los vehículos entre estos dos años.

De acuerdo con los resultados, se tiene por ejemplo que, en 10 caballos más de fuerza que el carro pudiera tener, incrementaría el precio en 4.8% en 1995 y 7.2% en 2005; por eso el crecimiento de la oferta de vehículos nuevos señala que se centró en

automóviles con altos niveles de potencia, inclusive se amplió en 10 años el límite máximo ofrecido de 403 a 660 HP.

Un resultado que está fuera de lo esperado, es que la garantía no representa una característica en que el consumidor este dispuesto a pagar algo adicional por tener más del atributo en este tipo de bien. Sin embargo, la garantía es otra variable explicativa que determina el cambio en el precio tanto para 1995 como en 2005: por un año más de garantía el precio se reduciría 1.4%, hace 10 años y en 1 % para 2005. En este caso se observó<sup>20</sup> que el incremento de la oferta en 2005 de autos nuevos estuvo dado principalmente en vehículos con 2 años de garantía, a pesar de que se ofrecieron nuevas opciones de garantía de hasta 12 años. Es por lo anterior que el signo negativo de la garantía puede indicar dos cosas que están ocurriendo: la primera es que ahora los consumidores interpretan más años de garantía en una versión como una mala señal del fabricante (es decir, a la larga el vehículo tendrá problemas). La segunda razón es que se puede interpretar la garantía como el convertirse en consumidor cautivo de los servicios de mantenimiento en las concesionarias de la propia armadora, las cuales por lo general tienen un patrón de precios por encima de lo que se puede conseguir de manera más competitiva en el mercado. De hecho el estudio de mercado de J. D Powers (2005) indica que el consumidor redujo la importancia que le da a los servicios de los concesionarios, es decir, en el servicio de postventa.

Tanto para 1995 como para 2005 el número de puertas resulta importante, aunque reporta un signo negativo para este último año, a pesar de que en 2005 el aumento más importante de la oferta de vehículos se dio en los que poseen 5 puertas.

---

<sup>20</sup> Ver anexos.

Para 1995 el rendimiento sí resultó significativa aunque con no con el signo esperado, sin embargo deja de ser relevante para 2005 para la determinación del precio de un automóvil. Lo anterior implicaría que el consumidor da por hecho que cualquier auto nuevo posee un adecuado rendimiento, por lo cual no influye en la determinación del precio para 2005. También este resultado puede estar ocurriendo ya que el precio del combustible ha sido más estable en los últimos años, por lo cual el consumidor no parece valorar el rendimiento del mismo. Al observar los datos, se nota que el incremento de la oferta de automóviles nuevos se concentró en una mayor disposición de autos rendidores, pues el 36% de las versiones nuevas se ubicó en los rangos más altos de rendimiento, además de que los límites mínimos y máximos se ampliaron.

La cilindrada es importante en ambos años, pero en 2005 cambia de signo, entre menor sea la cilindrada, al consumidor pagaría implícitamente más; los datos sugieren que la oferta de vehículos se incrementó en buena medida en aquellos con cilindradas muy bajas, esto es menor a 3.9 litros.

Por otra parte, en 2005 surgen otras características estadísticamente importantes, como aceleración y velocidad máxima; también reportan el signo esperado. Por ejemplo, el tiempo necesario para acelerar de 0 a 100 km tiene un impacto negativo en el precio, pues a un menor tiempo de aceleración, por decir, 5 segundos menos, el precio aumentaría 2.35% ceteris paribus. Es precisamente en este tipo de autos, los de menor tiempo de aceleración, que la oferta de vehículos aumenta más en 2005.

La velocidad máxima también adquiere significancia para 2005, dado que si por ejemplo se aumenta en 100 km/hora el límite máximo, el precio aumentaría 8%, todo lo demás constante. Según los datos, se observan versiones con mayores niveles de velocidad, puesto que el vehículo que mayor velocidad registra puede ser con 350 km/h,

mientras que en 1995 el vehículo más veloz podía llegar a dar 260 km/h. De hecho, para 2005 el creciente número de versiones se concentró más en los vehículos que tienen entre 219 a 260 km/h.

También los precios de los automóviles han respondido a las mejoras tecnológicas que se dan en cuanto a seguridad, comodidad y el lujo de poseer una determinada marca, lo que se refleja en el signo positivo en ambos años en estas variables: a mayor seguridad el consumidor desearía pagar más, o bien a mayor comodidad del automóvil el precio también se incrementaría; además poseer un carro de alguna marca de prestigio o de lujo también generaría un incremento adicional al precio. Lo anterior también se advierte en el estudio de J. D. Power en que el cliente asigna una elevada importancia cuando se trata de diseño, estilo, desempeño y comodidad.

En general se concluye:

- El precio base para 2005 es 37.7% más alto en términos reales que en 1995.
- En 1995 sí influye el rendimiento; en 2005 influyen aceleración y velocidad máxima.
- A pesar de que en 2005 los aumentos en la oferta total de automóviles nuevos se concentró en los más rendidores y con mayor número de puertas, el análisis sugiere que el primer atributo no tiene relación y el segundo impacta de manera negativa al precio.
- Las variables cualitativas sí tienen un efecto esperado en ambos años.
- La garantía no es una característica por la que el consumidor estuviera dispuesto a pagar más en un automóvil nuevo, sin embargo los fabricantes no parecen compartir esta idea, pues se ampliaron las opciones de más años de garantía.

### 6.3 Análisis Parcial por Segmento de Precios

En el segmento de dólares se incluyen los carros que por su valor en moneda extranjera da una idea del estrato alto en el rango de precios o bien de prestigio; el segundo segmento se trata de carros relativamente baratos (0-200 mil pesos) y el tercero de carros con precios que van del promedio al alto (más de 200 mil pesos).

La estructura de participación ha variado significativamente entre 1995 y 2005, en especial en el segmento de dólares, pues de representar el 12% hace 10 años, ahora es tres veces mayor, un 36%; los segmentos que redujeron su participación fueron los denominados en moneda nacional, así por ejemplo, los vehículos cuyo precio superaba los 200 mil pesos eran 45% en 1995, para ser ahora de 31%; y en 1995 los vehículos cuyo precio era menor a 200 mil pesos representaron 44%, para ser 33% del total en 2005.

Adicionalmente de un primer análisis exploratorio se observa un gran aumento de los automóviles denominados en dólares, pues han crecido más de mil por ciento. El segmento que le sigue en importancia es el de carros relativamente baratos, pues han aumentado en este lapso 177.36%.

Cuadro XVI  
Distribución de versiones por tipo de segmento y año

<i>Segmento</i>	<i>1995</i>	<i>2005</i>	<i>Crec. %</i>
Dólares	28	321	1,046.43
0-200 mil pesos	106	294	177.36
+ 200 mil pesos	108	274	153.70
Total	242	889	264.36

### 6.3.1 Versiones Cotizadas en Dólares

Para el análisis del segmento de dólares, el comportamiento del precio para 1995 es mejor explicado al incluir aparte de las cuantitativas, la variable comodidad, esto es, el modelo C; pero hay que señalar que el BIC resultó ser mejor en el modelo A (sólo con cuantitativas). Para 2005 resultó diferente, las variaciones en los precios resultaron mejor explicadas con el modelo D, esto es, sólo con la cualitativa de exótico<sup>21</sup>. Sin embargo, el mejor indicador de correlación estuvo reportado en el modelo E.

Cuadro XVII  
Selección del modelo para dólares\*

<i>1995</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.9467</i>	<i>-0.4219</i>	<b><i>0.0539</i></b>
<i>B</i>	<i>0.9445</i>	<i>-0.3677</i>	<i>0.1556</i>
<b><i>C</i></b>	<b><i>0.9477</i></b>	<b><i>-0.4255</i></b>	<i>0.0979</i>
<i>D</i>	-	-	-
<i>E**</i>	<i>0.9450</i>	<i>-0.3652</i>	<i>0.2057</i>
<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.8178</i>	<i>0.0558</i>	<i>0.173301</i>
<i>B</i>	<i>0.8204</i>	<i>0.0441</i>	<i>0.173333</i>
<i>C</i>	<i>0.8186</i>	<i>0.0545</i>	<i>0.1838</i>
<b><i>D</i></b>	<b><i>0.8389</i></b>	<b><i>-0.0643</i></b>	<b><i>0.0648</i></b>
<i>E</i>	<b><i>0.8394</i></b>	<i>-0.0612</i>	<i>0.0915</i>

\*En negrita y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo para cada año.

\*\* Sólo incluye comodidad y seguridad como dicotómicas.

<sup>21</sup> Debido a la naturaleza del segmento de dólares, la variable marca no se toma en cuenta dado que casi todas las versiones del segmento son consideradas de lujo, pero si hay diferencias cuando se trata de automóviles exóticos.

En el análisis se encontraron indicios de heterocedasticidad sólo para 2005, para lo cual se corrigió el error estándar del estimador. Debido al problema de multicolinealidad para 1995, las estimaciones de la valuación base no son comparables, dado que son diferentes ecuaciones. Sin embargo, si se estiman de los datos observados, se obtiene que el precio medio para 2005 fue 781,351 pesos en términos reales, mientras que en 1995 era de 868,211 pesos, lo cual da una reducción en el estrato de dólares en un 10% para este lapso.

**Cuadro XVIII**  
**Resultados del modelo para precios en dólares**

<i>Variable</i>	<b>1995</b> <i>Coeficiente</i> <i>(t-estadístico)<sup>(1)</sup></i>	<b>2005</b> <i>Coeficiente</i> <i>(t-estadístico)</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 (consumo medio)	-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)**
Exótico	----	0.3504 (6.3853)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.9477	0.8389
N	28	321
F	49.879	167.634

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

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

Tanto para 1995 como para 2005 las variables que se mantienen significativas son garantía, potencia y cajuela (esta última cambia de signo). Aunque el signo negativo de la cajuela indica que el consumidor pagaría menos al aumentar la capacidad de la misma, la oferta de vehículos nuevos en este segmento se incrementó más en vehículos con mayor capacidad, pues la capacidad máxima en 1995 era de 1210 litros, para 2005 aumentó a 7570 litros.

En lo que se refiere a la garantía, que reporta un coeficiente negativo para ambos años, el incremento en la oferta se ubicó más en vehículos con 5 años de garantía, además de que surgieron opciones nuevas de 2, 3 y 4 años. La potencia reporta el signo positivo, indicando que si aumenta en 10 caballos de fuerza el precio aumentaría en 4%, *ceteris paribus*; esto también se advierte con lo observado en el crecimiento de la oferta, pues se da más en los rangos más altos de potencia e inclusive el máximo nivel dado por un vehículo en dólares podía llegar a 403 HP; en 2005 este límite se amplió a 660 HP.

Sólo la aceleración deja de ser estadísticamente significativa para 2005, lo cual podría explicarse al observar los movimientos en la oferta, pues los vehículos nuevos con un menor tiempo de aceleración fueron los que dominaron el crecimiento, por lo cual los consumidores dan por descontando este atributo como algo adicional a pagar.

En 2005 aumentan las variables explicativas: número de puertas, longitud y velocidad máxima. Esto implica que por ejemplo, en una puerta adicional el precio puede caer en 5.7%; lo cual también se refleja en las versiones en dólares según el número de puertas, pues la participación para 2005 de los vehículos de 2 puertas fue de 32%, mientras que en 1995 fue de 7%; en el caso de los de 4 puertas pasaron de representar 93% en 1995 a sólo 40% en 2005. La velocidad máxima también resulta ser importante en 2005, pues indica que a mayor límite de velocidad alcanzada en los

vehículos en dólares, el precio sube. Así según los datos, un vehículo en 1995 podía llegar a una velocidad máxima de 260 Km/h, ahora en 2005 este límite máximo puede ser de 350 KM/h.

La longitud es otra variable importante ahora en 2005, pues si el vehículo fuera 10 centímetros más largo, el precio podría aumentar en 1.8%; los datos de la oferta sugieren que las armadoras se han concentrado en ofrecer vehículos en rangos que van desde los 2.5 a los 5.7 metros de longitud.

En cuanto a las cualitativas, en 2005 se considera que el vehículo exótico, como Lotus, Porsche, Maserati y Ferrari, es de una calidad superior al vehículo de lujo promedio, por lo cual el consumidor lo considera muy relevante y por lo tanto pagaría hasta un 35% más.

### **6.3.2 Versiones Menores a 200 mil**

El modelo integrado con variables cualitativas arroja mejores indicadores, siendo el que mejor se ajusta a los datos. Sin embargo, para 1995 sólo la seguridad como variable dicotómica arroja mejores indicadores, mientras que en 2005 el modelo mejora con seguridad y comodidad.

Cuadro XIX  
Selección del modelo para precios menores a 200 mil

<i>1995</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.4530</i>	<i>-0.8638</i>	<i>-0.6126</i>
<b><i>B</i></b>	<b><i>0.6095</i></b>	<b><i>-1.1924</i></b>	<b><i>-0.9160</i></b>
<i>C</i>	<i>0.4839</i>	<i>-0.9136</i>	<i>-0.6372</i>
<i>D</i>	-	-	-
<b><i>E**</i></b>	<b><i>0.6123</i></b>	<b><i>-1.1914</i></b>	<b><i>-0.8899</i></b>
<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.6132</i>	<i>-0.8584</i>	<i>-0.7331</i>
<i>B</i>	<i>0.6689</i>	<i>-1.0106</i>	<i>-0.8727</i>
<i>C</i>	<i>0.6767</i>	<i>-1.0343</i>	<i>-0.8965</i>
<i>D</i>	-	-	-
<b><i>E**</i></b>	<b><i>0.7125</i></b>	<b><i>-1.1484</i></b>	<b><i>-0.9981</i></b>

\*En negrita y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo para cada año.

\*\*\* Sólo incluye seguridad y comodidad como dicotómicas.

Hay que señalar que los modelos D en ambos años no aplican en este caso al estimar las ecuaciones cuando se incorporan las marcas (de lujo o prestigio), pues no aplican los datos en este intervalo de precio. Se corrigió por heterocedasticidad, excepto en 1995 en el modelo B.

Debido a las diferencias en los modelos a estimar, no se puede comparar directamente la valuación base. No obstante, al estimar directamente de los datos observados, se tiene que para este segmento el precio medio en 1995 fue de 156,371 pesos en términos reales, mientras que en 2005 era de 143,888 pesos, lo cual da una reducción en el precio de este estrato de 8%.

**Cuadro XX**  
**Resultados del modelo para precios menores a 200 mil**

<i>Variable</i>	<b>1995</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)<sup>(1)</sup></i>	<b>2005</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)</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 (consumo medio)	-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
N	106	294
F	17.3859	67.005

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

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

De acuerdo con los resultados para este estrato de precios, hay un cambio de signo de la longitud, lo cual indica que ahora en 2005 el consumidor sí está dispuesto a pagar algo adicional por un aumento de la longitud; así, el grueso del incremento de la oferta para 2005 de versiones menores a 200 mil pesos se concentró en el rango de longitud más elevado, de 4.7 a 5.7 metros (ver anexos).

Con relación a la garantía en su relación negativa con el precio, se advierte que el crecimiento más elevado en la oferta de este tipo de autos se da en la opción de 5 años, además de que surge la opción de 3 años que antes no había.

Para 1995 influyen además variables como aceleración, rendimiento y velocidad máxima, casi todas con el signo esperado. Por ejemplo un menor tiempo de aceleración de 1 segundo, implicaría un aumento en el precio de 2.8% o bien un aumento en la velocidad máxima de 10 km por hora, significaría un incremento en el precio de 2%, todo lo demás constante.

Por otro lado, en 2005 se vuelven significativas el número de puertas, cilindrada, potencia y comodidad. Esto significa por ejemplo que, el coeficiente positivo del número de puertas señala que si se agregara una puerta más al vehículo, el precio puede incrementarse en 4.2%; de hecho, al observar los movimientos de la oferta para esta categoría, solamente se redujo para el caso de vehículos que cuentan con 2 puertas, para el resto de los casos, hay crecimientos importantes.

En lo que respecta a la cilindrada, tiene sentido su signo negativo en este segmento de precio, puesto que una reducción de la cilindrada en 1 litro, lo que implica mayor economía de combustible pero menos potencia del motor, el precio aumentaría 18%, todo lo demás constante. Lo anterior se hace constar en el incremento de la oferta, pues sólo aumentaron los vehículos con una capacidad de cilindrada menor a 2.9 litros.

También la potencia es otro atributo sobresaliente en este segmento, dado que su signo positivo indica el deseo por el consumidor por pagar algo adicional por obtener más potencia; la oferta también refleja la mayor disposición de vehículos más potentes, ya que en 1995 la potencia máxima alcanzada era de 201 HP, mientras que en 2005 existen versiones con niveles de potencia de hasta 302 HP.

El efecto en las variables dicotómicas también es el esperado, pues por ejemplo, con un aditamento más de comodidad para 2005 (más equipo eléctrico, por ejemplo) el precio se elevaría 17%, manteniendo todo lo demás sin cambio. Además, la seguridad es la única cualitativa que determina el precio en este segmento para ambos años, también con el signo esperado, positivo.

### 6.3.3 Versiones Mayores a 200 mil

Igualmente mejora con mucho la explicación del modelo con variables dicotómicas, pero en 2005 se eligió el modelo en que sólo se incluyen las marcas, (modelo D), pues es el que mejor resultados obtuvo.

Cuadro XXI  
Selección del modelo para precios mayores a 200 mil

<i>1995</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.5676</i>	<i>-0.2718</i>	<i>-0.0234</i>
<i>B</i>	<i>0.5705</i>	<i>-0.2702</i>	<i>0.0029</i>
<i>C</i>	<i>0.5826</i>	<i>-0.2989</i>	<i>-0.0558</i>
<i>D</i>	<i>0.5993</i>	<i>-0.3397</i>	<b><i>-0.0665</i></b>
<b><i>E</i></b>	<b><i>0.6136</i></b>	<b><i>-0.3598</i></b>	<i>-0.0370</i>
<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.6990</i>	<i>-0.8080</i>	<i>-0.6761</i>
<i>B</i>	<i>0.6995</i>	<i>-0.8061</i>	<i>-0.6610</i>
<i>C</i>	<i>0.6987</i>	<i>-0.8034</i>	<i>-0.6584</i>
<b><i>D</i></b>	<b><i>0.7060</i></b>	<b><i>-0.8281</i></b>	<b><i>-0.6831</i></b>
<i>E</i>	<i>0.7050</i>	<i>-0.8178</i>	<i>-0.6464</i>

\*En letra negra y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo para cada año.

No existió multicolinealidad en ambos años; pero se corrigieron en la mayoría de las estimaciones por heterocedasticidad.

Aquí también la diferencia de modelos hace imposible que se comparen las estimaciones de la ordenada al origen, estos es, la valuación base. A pesar de esto, si tomamos en cuenta los datos directos observados, los precios en este estrato también se redujeron, pero en 1.5%, esto es al pasar de un precio medio en 1995 de 320,392 a 315,519 en 2005.

**Cuadro XXII**  
**Resultados del modelo para precios mayores a 200 mil**

<i>Variable</i>	<b>1995</b> <i>Coefficiente</i> <i>(t-estadístico)<sup>(1)</sup></i>	<b>2005</b> <i>Coefficiente</i> <i>(t-estadístico)</i>
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 (consumo medio)	-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
N	108	274
F	15.158	66.562

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

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

VARIABLES QUE MANTIENEN SU SIGNIFICANCIA EN LOS DOS AÑOS ANALIZADOS SON NÚMERO DE PUERTAS, CILINDRADA, POTENCIA Y LA MARCA. POR DECIR, EN UNA PUERTA ADICIONAL EN 1995 IMPLICARÍA UN INCREMENTO DEL 11%, MIENTRAS QUE PARA 2005 AUMENTARÍA EN 2.5%. SEGÚN LA OFERTA PARA ESTE SEGMENTO, EL CRECIMIENTO SE UBICA PRIMORDIALMENTE EN LAS VERSIONES CON 5 PUERTAS.

EL OFRECER UNA MAYOR CILINDRADA, POR DECIR, 1 LITRO, QUE IMPLICA MENOR ECONOMÍA DE COMBUSTIBLE PERO MAYOR POTENCIA, DARÍA UN INCREMENTO DEL 2.8% EN 1995 Y DE 5.2% PARA 2005. LO ANTERIOR SE REAFIRMA AL OBSERVAR LOS CAMBIOS EN LA OFERTA PARA 2005 DE ESTE SEGMENTO, PUES SOLAMENTE SE REDUJO EN LOS VEHÍCULOS CON LA MENOR CILINDRADA EXISTENTE DEL MERCADO, PERO AUMENTANDO EN EL RESTO DE LAS CATEGORÍAS.

EN CUANTO A LA POTENCIA QUE SE MANTIENE SIGNIFICATIVA, SU SIGNO POSITIVO EN RELACIÓN AL PRECIO, TAMBIÉN ESTÁ DADO EN LOS MOVIMIENTOS DE LA OFERTA, PUES LOS VEHÍCULOS CON LA MENOR POTENCIA, DE 60 A 100 HP PRÁCTICAMENTE DESAPARECEN, MIENTRAS QUE EL RESTO AUMENTA, ADÉMÁS DE QUE SE AMPLÍA EL LÍMITE MÁXIMO QUE PASA DE 302 HP EN 1995 A 505 HP EN 2005.

EN 1995 INFLUYEN MÁS EL RENDIMIENTO, LA SEGURIDAD Y COMODIDAD, CASI TODAS CON EL SIGNO ESPERADO; SÓLO EL RENDIMIENTO REPORTA SIGNO NEGATIVO. MIENTRAS QUE EN 2005 INFLUYEN LA VELOCIDAD MÁXIMA, LA CAJUELA Y LA GARANTÍA. POR EJEMPLO, PARA 2005 SI SE OFRECE 100 KM POR HORA MÁS EN VELOCIDAD MÁXIMA, EL PRECIO AUMENTARÍA EN 2.9%; DE HECHO EL CRECIMIENTO EN EL NÚMERO DE VERSIONES EN ESTA ÚLTIMA DÉCADA SE CONCENTRÓ MÁS EN UNO DE LOS RANGOS MÁS ALTOS, QUE VA DE 240 A 260 KM/H.

EL HECHO DE QUE SI SE REDUCE LA CAPACIDAD DE CAJUELA EN 1 LITRO, EL PRECIO AUMENTARÍA EN MENOS DEL 1 POR CIENTO, TAMBIÉN SE ADVIERTE QUE EN LOS DATOS DE LA OFERTA

puesto que en los rangos más bajos de capacidad de cajuela es precisamente en el que se dan los elevados incrementos de este segmento.

El signo negativo de la garantía que ahora en 2005 sí es significativo, también se hace constar en que el mayor incremento de la oferta para este segmento se da en la opción de 5 años, además de que surge también la opción de 3 años que no existía anteriormente.

En cuanto a las variables cualitativas, en 1995 son importantes la seguridad, comodidad y marca en la determinación de precio, además muestran el signo esperado; en cambio para 2005 la marca sí resulta significativa.

#### **6.3.4 Conclusiones del Segmento de Precios**

De acuerdo con este análisis, los vehículos con un precio menor a 200 mil pesos redujeron su participación de mercado entre 1995 y 2005. En contraste, el segmento de mayor crecimiento en participación de mercado fue el de los vehículos denominados en dólares. En cuanto al efecto de los atributos de los automóviles sobre el precio, se desprende del análisis que la garantía resulta negativa para los tres tipos de segmentos, debido a que surgen nuevas opciones de más años.

Con relación a las variables dicotómicas el efecto para 2005 es diferente según el segmento: en los vehículos con precio mayor a 200 mil pesos cuando menos la marca resulta significativa, pero en cambio los automóviles exóticos son importantes en el

segmento de dólares; las otras dos variables cualitativas de seguridad y comodidad resultan significativas si se trata de vehículos con precio menor a 200 mil pesos.

De acuerdo con el análisis, en todos los segmentos, excepto en dólares, se preferirían más puertas y se pagaría por ello; pero en cambio sólo se prefieren con mayor velocidad si se trata de los segmentos en dólares y los de precio mayor a 200 mil pesos.

El rendimiento de combustible no parece importar en ninguno de los tres segmentos, excepto para 1995 y sólo en las versiones denominadas en pesos, pero en este caso el signo negativo reportaría que el consumidor de esos años no pagaría por un mejor rendimiento pues daba por hecho que los modelos eran de un rendimiento adecuado.

#### **6.4 Análisis por Tipo de Carrocería**

La distribución del total de modelos por tipo de carrocería para cada año indica que el Sedán ha sido el segmento que ha concentrado la mayor parte del mercado, pero esta concentración ha disminuido en los últimos años, con el incremento a su vez de otros tipos de carrocería que responden a los cambios en las preferencias de los consumidores, especialmente en Minivan y Todoterreno.

**Cuadro XXIII**  
**Distribución de automóviles por tipo de carrocería**

<i>Tipo</i>	<i>1995</i>	<i>Part. %</i>	<i>2005</i>	<i>Part.%</i>	<i>Δ en part.</i>
Sedán	111	45.9	290	32.6	- 13.3
Coupé	51	21.1	70	7.9	- 13.2
Dos volúm.	20	8.3	137	15.4	+ 7.1
Guayín	7	2.9	29	3.3	+ 0.4
Cabrio	4	1.7	87	9.8	+ 8.1
Minivan	19	7.9	81	9.1	+ 1.2
Pick up	13	5.4	49	5.5	+ 0.1
Todoterreno	17	7.0	146	16.4	+ 9.4
Total	242	100	889	100	----

Se estiman para cada tipo de carrocería, las diferentes versiones del modelo general tanto con variables dicotómicas como sin ellas, de las cuales se selecciona la que mejor explica el comportamiento de la variable precios de automóviles. Sólo para 1995 el análisis para el tipo Cabrio no se realizó debido a la insuficiencia de datos.

#### **6.4.1 Versiones tipo Sedán**

Indudablemente que el ajuste de la función del modelo para Sedán es mejor cuando se incluyen las variables cualitativas, pues todos sus indicadores mejoran al compararlos con el modelo de la versión A (sin cualitativas).

Cuadro XXIV  
Selección del modelo para Sedán

<i>1995</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.8844</i>	<i>-0.0707</i>	<i>0.1734</i>
<i>B</i>	<i>0.8874</i>	<i>-0.1008</i>	<i>0.1677</i>
<i>C</i>	<i>0.9120</i>	<i>-0.3358</i>	<i>-0.0673</i>
<i>D</i>	<i>0.9093</i>	<i>-0.3050</i>	<i>-0.0365</i>
<b><i>E</i></b>	<b><i>0.9336</i></b>	<b><i>-0.6011</i></b>	<b><i>-0.2838</i></b>
<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.7949</i>	<i>0.5497</i>	<i>0.6763</i>
<i>B</i>	<i>0.8134</i>	<i>0.4586</i>	<i>0.5978</i>
<i>C</i>	<i>0.8051</i>	<i>0.5018</i>	<i>0.6410</i>
<i>D</i>	<i>0.9024</i>	<i>-0.1898</i>	<i>-0.0506</i>
<b><i>E</i></b>	<b><i>0.9197</i></b>	<b><i>-0.3781</i></b>	<b><i>-0.2136</i></b>

\*En letra negrita y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo para cada año

En ninguno de los años analizados existen indicios de multicolinealidad en las variables explicativas, pero sí se corrigió el error estándar del estimador por heterocedasticidad.

**Cuadro XXV**  
**Resultados del modelo para Sedán**

<i>Variable</i>	<b>1995</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)<sup>(1)</sup></i>	<b>2005</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)</i>
C	7.6286 (3.7468)*	9.8646 (33.9851)*
Puertas	0.5158 (0.9079)	0.1532 (3.0989)*
Aceleración	-0.0123 (-1.2210)	0.0014 (0.3454)
Cajuela	-0.000244 (-0.7895)	0.00012 (0.9441)
Cilindrada	0.049 (0.8727)	0.0816 (2.2316)*
Rendimiento (consumo medio)	-0.0073 (-0.3187)	0.0067 (0.8689)
Garantía	-0.0521 (-3.110)*	-0.0237 (-2.9514)*
Potencia	0.0039 (4.5890)*	0.0036 (8.7569)*
Longitud	0.0042 (3.9671)*	0.0011 (2.3067)*
Velocidad máx.	0.0012 (0.9243)	0.00023 (0.7310)
Seguridad	0.0261 (0.5886)	0.2069 (7.3577)*
Comodidad	0.2430 (8.2117)*	0.2209 (7.1239)*
Marca	0.5878 (4.9239)*	0.6403 (21.5049)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.9336	0.9197
N	111	290
F	129.884	276.789

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

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

La valuación base de este tipo de carrocería se incrementa en 835.7% de 1995 al 2005, en términos reales; posiblemente este elevado incremento tiene que ver con dos efectos: por un lado está la caída en la participación de mercado del Sedán al pasar de 46% a 33% en este lapso, ya que esta baja tendería a reducir la oferta disponible de los Sedán e incrementar su precio base; por otro lado, hay un probable aumento de la

demanda para el mismo lapso, tal que refuerza el incremento el precio y aumenta la cantidad total de este tipo de automóviles.

Los resultados indican que en los dos años analizados hay 5 variables que explican el deseo por pagar por este tipo de carros: potencia, longitud, comodidad, marca y garantía; todas con el signo esperado.

A pesar de que hay más automóviles disponibles de este tipo para 2005, este incremento se da con un tipo de longitud que tradicionalmente se maneja, es decir, de 3.6 a 5.7 metros, sin embargo el análisis señala que el consumidor está dispuesto a pagar más por tener un Sedán de más longitud, lo cual podría representar una oportunidad de mercado que aún no está siendo aprovechada por las armadoras de este tipo de carrocerías, que son la mayoría.

La potencia es otra variable que se mantiene en ambos años y que su signo positivo indica la disposición por pagar para tener un carro con más potencia; esto se hace patente en los datos de la oferta, puesto que las versiones Sedán de los rangos de menor potencia, de 60 a 201 HP, redujeron su participación, mientras que por encima de 202 HP aumentaron su importancia para este lapso (el máximo nivel de potencia dado para este tipo de vehículos es de 505 HP).

También la relación negativa de la garantía con el precio indica la nula disposición de por pagar más por un año adicional de garantía; esto es verdad si observamos que los vehículos con una garantía de 2 años fueron los que más aumentaron en este lapso.

Para 2005 el consumidor aumenta los atributos que le importan en esta categoría (y que antes no tomaba en cuenta), los cuales son número de puertas, la cilindrada y seguridad.

Por definición un Sedán tiene 4 puertas laterales; sin embargo hay armadoras que sacan al mercado modelos que tienen una quinta puerta, es decir tipo Hatchback, y que se consideran también autos Sedán. En este caso para el 2005 el consumidor valora más una puerta adicional, pues esto incrementaría el precio en 15.3%; de esta manera se puede señalar que el grueso del incremento en el número de los Sedán en 2005 se concentró en las versiones de 5 puertas.

Otra oportunidad desaprovechada actualmente en el mercado del Sedán es en cuanto a la cilindrada, pues el resultado indicaría que el consumidor está dispuesto a pagar más por un vehículo que tenga mayor cilindrada, es decir, que le diera mayor potencia aunque menor economía de combustible; sin embargo una buena medida del incremento en la oferta de Sedán se ubica en los que tienen una menor cilindrada, esto es de 0.7 a 2.8 litros, mientras que los de mayor capacidad, más de 2.8 litros, se redujeron en participación o bien se mantuvieron prácticamente igual.

Respecto a las variables cualitativas, sólo la marca y comodidad resultan importantes para 1995, mientras que en 2005 se considera importante que el Sedán tengan seguridad, pues un aditamento adicional en seguridad elevaría el precio en 20.6% para 2005.

Con todo lo anterior, podría decirse que el perfil de un consumidor, con base en las características que se prefieren en los automóviles tipo Sedán, es que buscan un carro seguro, con potencia de desplazamiento, no importando el rendimiento en el consumo de combustible, cómodo y práctico, además de que buscan un carro de lujo o que les proporcione prestigio.

Y tal como se mencionaba al principio y como se verá a lo largo del presente estudio, la garantía es un factor que no convence aún al consumidor.

### Conclusiones del modelo Sedán

- El precio base en 2005 es mayor 835.7% en términos reales al de 1995.
- Las mismas variables que influían en 1995, influyen ahora en 2005, agregando además número de puertas, cilindrada y seguridad.
- Oportunidad de mercado aún no aprovechada por los fabricantes de este tipo de carros, en cuanto a mejorar la longitud y la cilindrada.
- La garantía continúa con su impacto negativo en ambos años.

### 6.4.2 Versiones Tipo Coupé

El modelo con variables cualitativas también en este caso es el que mejor se ajusta, pero para 1995 el modelo D que incluye sólo la marca es mejor, aunque el coeficiente de correlación resulta ligeramente mejor en el modelo E.

Cuadro XXVI  
Selección de modelo para Coupé

<i>1995</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.9129</i>	<i>-0.3601</i>	<i>0.0187</i>
<i>B</i>	<i>0.9194</i>	<i>-0.4227</i>	<i>-0.0060</i>
<i>C</i>	<i>0.9134</i>	<i>-0.3519</i>	<i>0.0647</i>
<b><i>D</i></b>	<b><i>0.9602</i></b>	<b><i>-1.1295</i></b>	<b><i>-0.7128</i></b>
<i>E</i>	<b><i>0.9605</i></b>	<i>-1.1094</i>	<i>-0.6170</i>
<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.8975</i>	<i>0.4784</i>	<i>0.7996</i>
<i>B</i>	<i>0.9019</i>	<i>0.4463</i>	<i>0.7996</i>
<i>C</i>	----	----	----
<i>D</i>	<i>0.9175</i>	<i>0.2721</i>	<b><i>0.6254</i></b>
<b><i>E**</i></b>	<b><i>0.9191</i></b>	<b><i>0.2651</i></b>	<i>0.6505</i>

\*En letra negrita y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo para cada año \*\*Sólo incluye las variables seguridad y marca como cualitativas.

Al hacer la estimación en 2005 incluyendo la variable de comodidad, hay indicios de multicolinealidad con alguna de las variables explicativas, por lo que en el modelo E seleccionado no se incluye esta variable dicotómica. Para ambos años se corrigió la heterocedasticidad en cada uno de los modelos analizados.

**Cuadro XXVII**  
**Resultados del modelo para Coupé**

<i>Variable</i>	<b>1995</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)</i> <sup>(1)</sup>	<b>2005</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)</i>
C	8.8438 (9.3841)*	9.9725 (9.8933)*
Puertas	-0.1584 (-2.4298)*	-0.0021 (-0.0464)
Aceleración	0.0206 (2.0260)*	0.0204 (0.7616)
Cajuela	0.00075 (2.2270)*	-0.0008 (-2.2206)*
Cilindrada	-0.0532 (-0.8698)	-0.1137 (-1.7648)**
Rendimiento (consumo medio)	-0.0236 (-1.1485)	-0.0291 (-2.0549)*
Garantía	0.0463 (2.6806)*	-0.0014 (-0.1319)
Potencia	0.0046 (3.1664)*	0.0065 (6.8216)*
Longitud	0.0026 (1.9209)**	0.0025 (1.3494)
Velocidad máx.	0.0079 (3.4805)*	0.0029 (3.3284)*
Seguridad	----	0.4369 (2.4629)*
Comodidad	----	----
Marca	0.9297 (5.9233)*	0.3567 (3.5578)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.9602	0.9191
N	51	70
F	121.704	72.2239

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

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

Debido al efecto de la multicolinealidad en 2005, hay diferencia en los modelos seleccionados y no es posible comparar las estimaciones de la valuación base (la ordenada al origen). Sin embargo, según los datos observados de los precios para este tipo de carrocerías, hay un incremento de 231% en términos reales, al pasar de un precio promedio de 315,803 pesos en 1995 a ser para 2005 con un precio medio de 1,044,373 pesos.

Es importante mencionar que aunque los Coupé se definen como aquellos que poseen cofre, habitáculo (lugar donde van los pasajeros) y cajuela<sup>22</sup>, pero únicamente con dos puertas laterales, existe en el mercado armadoras que sacan modelos que consideran como Coupé de 3 puertas, es decir, 2 puertas laterales y la tercera tipo Hatchback, tal es el caso del modelo Verna GL manual 1.5, de Chrysler.

Las variables que en 1995 y 2005 explican las características deseadas que influyen en el precio en este tipo de carros son: cajuela (cambia de signo), velocidad máxima, la marca y potencia.

Al incluir en el análisis el número de puertas para ambos años, resulta ser una variable irrelevante para 2005, es decir, que los consumidores no valoran una puerta adicional. Tal vez por lo anterior, el 90% de los Coupé en 2005 sólo tienen 2 puertas, a pesar que en 1995 esta participación llegó a 96%; y de que las de 3 puertas surgen como otra opción para 2005. La potencia resulta significativa para los dos años analizados, con un efecto positivo en el precio; por eso sólo los vehículos Coupé que tienen una potencia por encima de 302 HP, es decir un nivel alto, aumentaron su participación de mercado en 2005, mientras que el resto que se ubica por debajo de ese nivel, disminuyó.

Con relación a la cajuela en las versiones de Coupé, el consumidor no está dispuesto a pagar más por tener mayor capacidad en cajuela: lo anterior se hace constar en el hecho de que la oferta de esta clase de vehículos se incrementó en los rangos más bajos de capacidad de cajuela, esto es de 150 a 310 litros.

El rendimiento reporta para 2005 un signo negativo, lo que implica que el consumidor no estaría dispuesto a pagar algo adicional por un mejor rendimiento; lo anterior resulta importante si observamos que efectivamente, el incremento en la oferta

---

<sup>22</sup> Ver Apéndice para definición de los tipos de carrocerías.

de esta clase de vehículos se concentró en los rangos bajos de rendimiento, de 7.2 a 10.3 km/litro, mientras que los rangos superiores reportaron disminuciones.

Para 2005 además del rendimiento, se agregan cilindrada y seguridad como variables relevantes. Por ejemplo, un aditamento adicional de seguridad equivaldría a incrementar en 43.7% el precio, todo lo demás constante; elegir en este tipo de carrocería una marca de lujo elevaría el precio en 35.7%. En cambio para 1995 cuando menos la marca si resultó significativa.

En cuanto a la cilindrada, el signo negativo señala que no se pagaría más por obtener una cilindrada mayor; así los datos de la oferta de este estrato de vehículos indican un fuerte incremento en los rangos de menor cilindrada, de 1.8 a 3.9 litros.

Por lo tanto, un perfil a distinguir en este tipo de consumidores, es aquel que busca un carro seguro, que desarrolle velocidad, de marca o prestigio, más personal (sin tanta puerta), con poca cajuela y con potencia.

#### Conclusiones para Coupé

- Aunque existen Coupé de 3 puertas, el consumidor no valora una puerta adicional.
- Tampoco se prefiere pagar por mayor capacidad de cajuela.
- Para 1995 sí influye la aceleración y longitud, mientras que para 2005 se explica más por seguridad, rendimiento y cilindrada.
- Se puede inferir que las características que son preferidas en esta clase de vehículos, son satisfechas por los fabricantes en los atributos ofrecidos en sus bienes.
- Cajuela cambia de signo para 2005.

### 6.4.3 Versiones Tipo Dos Volúmenes

Comparando los modelos, la inclusión de variables cualitativas en ambos años e importante, en 1995 se eligió sólo el que incluye la marca (modelo D), mientras que en 2005 el mejor fue el completo (modelo E) .

Cuadro XXVIII  
Selección del modelo para Dos volúmenes

<i>1995</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.8988</i>	<i>-0.9894</i>	<i>-0.6409</i>
<i>B</i>	<i>0.8818</i>	<i>-0.8910</i>	<i>-0.6421</i>
<i>C</i>	<i>0.8656</i>	<i>-0.7526</i>	<i>-0.5136</i>
<b><i>D</i></b>	<b><i>0.9096</i></b>	<b><i>-1.1585</i></b>	<b><i>-0.9096</i></b>
<i>E</i>	<i>0.8988</i>	<i>-0.9894</i>	<i>-0.6409</i>
<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.8134</i>	<i>-0.4115</i>	<i>-0.1984</i>
<i>B</i>	<i>0.8198</i>	<i>-0.4400</i>	<i>-0.2056</i>
<i>C</i>	<i>0.8275</i>	<i>-0.4835</i>	<i>-0.2490</i>
<i>D</i>	<i>0.8553</i>	<i>-0.6593</i>	<i>-0.4248</i>
<b><i>E</i></b>	<b><i>0.8772</i></b>	<b><i>-0.8102</i></b>	<b><i>-0.5332</i></b>

\*En letra negra y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo para cada año

Para 1995 hay indicios de multicolinealidad, mientras que en cuanto a heterocedasticidad, sólo para 2005 se corrigió este problema.

**Cuadro XXIX**  
**Resultados para Dos Volúmenes**

<i>Variable</i>	<b>1995</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)<sup>(1)</sup></i>	<b>2005</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)</i>
C	10.5866 (35.4416)*	8.9901 (17.6956)*
Puertas	-0.0199 (-0.5059)	0.0103 (0.7878)
Aceleración	----	-0.0078 (-0.6850)
Cajuela	0.0023 (3.6359)*	-0.001 (-2.8569)*
Cilindrada	----	-0.4841 (-3.7276)*
Rendimiento (consumo medio)	----	0.0093 (1.9701)**
Garantía	----	-0.0045 (-0.6878)
Potencia	0.0066 (3.6268)*	0.01 (4.7308)*
Longitud	----	0.0066 (4.3314)*
Velocidad máx.	----	-0.000073 (-0.0739)
Seguridad	----	0.1196 (2.9783)*
Comodidad	----	0.1868 (3.6554)*
Marca	0.5804 (2.7003)*	0.3573 (5.8026)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.9096	0.8772
N	20	137
F	48.768	81.973

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

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

Debido a que los modelos no son estrictamente comparables, no se puede inferir acerca del incremento en la valuación base. No obstante, dada la información de precios observados para este tipo de vehículos se registra un incremento del 10% en términos reales, al pasar de 167,051 pesos en 1995 a 183,239 pesos para 2005.

Para ambos años sólo 3 variables resultan significativas: cajuela (que cambia de signo), potencia y la marca.

Recordemos que este tipo de carros sólo tiene cofre y habitáculo (con la cajuela integrada a la cabina de pasajeros), y puede ser de 3 o 5 puertas; es por lo anterior que el resultado de la cajuela en que cambia de signo, resulta relevante, pues antes se diría que el consumidor sí estaba dispuesto a ofrecer más precio (aunque casi mínimo) por incluir más espacio de cajuela, pero ahora la preferencia es por no contar con mucha capacidad de cajuela. Según la información de la oferta, el incremento más elevado se da en vehículos con la menor capacidad de cajuela existente del mercado.

Con relación al efecto positivo de la potencia, indica que sería deseable pagar más por tener un vehículo Dos Volúmenes más potente; esto está siendo correctamente interpretado por los fabricantes pues en 2005 concentraron el mayor incremento en la oferta de aquellos con niveles más altos de potencia.

Algo no muy común encontrado hasta el momento y que es importante destacar es que el rendimiento reporta un signo positivo: es decir el cliente sí pagaría más por tener un mejor rendimiento de combustible, lo cual se lograría a través de una mejora tecnológica en el uso eficiente del combustible. Este efecto sí es adecuadamente aprovechado por las armadoras, pues el mayor crecimiento en la oferta de esta clase de autos se ubica en los rangos medio-alto de rendimiento, es decir de 10.4 a 15.1 Km/litro, e inclusive surgen nuevas versiones con rendimientos más elevados.

Otra variable importante en 2005 es la cilindrada, cuyo signo negativo indica que si el vehículo ofreciera un litro menos de capacidad de cilindrada (es decir, un mayor ahorro en el uso del combustible, pero con menor potencia), el precio podría aumentar en 48%, ceteris paribus. En este caso, el 98% de los vehículos Dos volúmenes en 2005 se ubican en los rangos más bajos de la cilindrada, de 0.7 a 2.8 litros, mientras que en 1995 estaba la totalidad de este tipo de carros.

Adicionalmente si el automóvil es de una marca de lujo en 2005, el precio puede incrementarse en 35% (mientras que en 1995 este incremento podría ser de 58%), suponiendo todo lo demás sin cambio.

Un recurso poco explotado por las armadoras es en cuanto a la longitud de este tipo de carros ya que sólo existe un tipo de largo, de 3.6 a 4.6 metros en los cuales están la totalidad de este tipo de vehículos, pero el análisis señala que el consumidor si desearía más longitud, pues si es 10 centímetros más largo, el cliente pagaría hasta 6.6% más.

Las características que definirían el perfil de este tipo de consumidores es de aquel que busca un carro cómodo, seguro, de lujo, pero que sea económico, con uso eficiente del combustible, pero al mismo tiempo que tenga potencia, que sea más largo de lo que actualmente es, pero sin mucha capacidad de cajuela.

#### Conclusiones de Dos Volúmenes

- Para 2005 sí influyen más variables, tales como: cilindrada, rendimiento, longitud, seguridad y comodidad.
- Aunque la totalidad de este tipo de carros se ubica en sólo un rango de longitud, el análisis indica que el consumidor estaría dispuesto a pagar algo adicional por más longitud.
- Los clientes de este tipo de carros premiarían las mejoras tecnológicas que pudieran llevar a niveles más elevados de rendimiento de combustible.
- La garantía no determina en nada al precio, al menos para 2005.

#### 6.4.4 Versiones Tipo Minivan

La selección del modelo para 1995 resultó ser sólo con comodidad como variable cualitativa, (modelo C); para 2005 el modelo relevante fue el que incluye la marca, es decir el modelo D, aunque el mejor indicador del coeficiente de correlación se da en el modelo E.

Cuadro XXX  
Selección del modelo para Minivan

<i>1995</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.8576</i>	<i>-1.8565</i>	<i>-1.4588</i>
<i>B</i>	<i>0.8175</i>	<i>-1.6086</i>	<i>-1.2109</i>
<b><i>C</i></b>	<b><i>0.9256</i></b>	<b><i>-2.4957</i></b>	<b><i>-1.9917</i></b>
<i>D</i>	----	----	----
<i>E</i>	----	----	----
<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.8463</i>	<i>-0.4600</i>	<i>-0.1644</i>
<i>B</i>	<i>0.8575</i>	<i>-0.5247</i>	<i>-0.1995</i>
<i>C</i>	<i>0.8460</i>	<i>-0.4476</i>	<i>-0.1225</i>
<b><i>D</i></b>	<b><i>0.8618</i></b>	<b><i>-0.5560</i></b>	<b><i>-0.2308</i></b>
<i>E</i>	<b><i>0.8633</i></b>	<i>-0.5461</i>	<i>-0.1618</i>

\*En letra negra y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo para cada año

La multicolinealidad sí influyó en 1995, en variables como garantía; el problema de heterocedasticidad estuvo ausente durante 1995 y 2005.

**Cuadro XXXI**  
**Resultados para modelo de Minivan**

<i>Variable</i>	<b>1995</b> <i>Coefficiente</i> <i>(t-estadístico)<sup>(1)</sup></i>	<b>2005</b> <i>Coefficiente</i> <i>(t-estadístico)</i>
C	11.9361 (35.6153)*	8.7090 (10.3509)*
Puertas	0.0774 (1.7916)**	0.136 (2.3952)*
Aceleración	0.1218 (6.5993)*	-0.0276 (-3.5471)*
Cajuela	-0.000139 (-11.446)*	-0.00002 (-1.4008)
Cilindrada	0.0201 (1.3378)	-0.077 (-1.1919)
Rendimiento (consumo medio)	0.0752 (3.3595)*	0.0310 (2.0492)*
Garantía	----	-0.0135 (-1.0067)
Potencia	0.0042 (16.089) *	0.003 (2.5772)*
Longitud	0.0028 (1.7797)**	0.0054 (3.3560)*
Velocidad máx.	-0.0115 (-20.6766)*	0.0009 (1.9439)**
Seguridad	----	----
Comodidad	0.1162 (3.0881)*	----
Marca	----	0.4585 (2.9962)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.9256	0.8618
N	19	81
F	25.8765	50.897

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

(3) \*Significativo al nivel del 95% , \*\*Significativo al nivel del 90%.

También en este caso resulta no comparable las estimaciones de la valuación base de las ecuaciones. Pero dada la información directa de los precios de este tipo de camionetas, los precios se han reducido en 23% en términos reales en 10 años, al pasar de un precio medio de 303,082 pesos en 1995 a 233,680 pesos en 2005, debido principalmente a la entrada de más armadoras a este nicho de mercado lo que ha promovido mayor competencia y reducido los precios (Sánchez, 2005). Así actualmente

el consumidor mexicano está cambiando sus preferencias al favorecer a los vehículos SUVs (deportivos utilitarios) y Minivan a costa de los automóviles Sedán, (Sánchez, 2005).

Para ambos años, las variables que son tomadas en cuentas por el consumidor para la determinación del precio son: número de puertas, aceleración, rendimiento (que muestra un signo positivo), potencia y velocidad máxima.

Hay dos aspectos a destacar que las armadoras han identificado perfectamente como ventajas: el primero es que la relación positiva del número de puertas con el precio, señala que el consumidor valoran más la 4<sup>a</sup> y 5<sup>a</sup> puerta adicional, dado que el mayor crecimiento en la oferta de las Minivan se da en estas dos categorías. Antes por una puerta adicional se estaría dispuesto a pagar 7.7% en 1995, ahora en 2005 se pagaría hasta un 14% más, ceteris paribus. El otro aspecto a subrayar es que el rendimiento en el consumo de gasolina resulta en un efecto positivo en el precio para ambos años, algo que no es muy común en el presente análisis; el incremento en la oferta se da también en buena medida en los vehículos con mayor rendimiento, además de que en 1995 el límite máximo de rendimiento era de 8.7 Km/litro, ahora en 2005 puede haber modelos que ofrezcan hasta 16.7 Km/litro. Es decir, en este segmento también es premiado las mejoras tecnológicas que ayuden a dar mayores rendimiento de combustible. Además este resultado puede estar implicando que en 1995, en pleno auge de la crisis económica, el consumidor buscaría economizar en el uso del combustible; mientras que en 2005, a pesar de la estabilidad de precios, el consumidor simplemente valora tener más rendimiento.

Sin embargo, de acuerdo con este análisis, se detectan áreas de oportunidad que las empresas fabricantes aún no han aprovechado para su beneficio, las cuales tienen que

ver con mejorar características como potencia, longitud, aceleración y velocidad máxima.

En el caso de la potencia, su permanencia como variable significativa indica que el consumidor estaría dispuesto a pagar más por tener una Minivan cada vez más potente; sin embargo esto no es aún aprovechado por los fabricantes, puesto que el mayor incremento en la oferta se da en los vehículos con menor el nivel de potencia que hay en el mercado.

Para ambos años, el consumidor valora la aceleración, pues si se ofreciera un tiempo menor de aceleración de 0 a 100 km, por decir, 10 segundos menos, el precio puede incrementarse en 27.5%; otra gran oportunidad no completamente aprovechada aún, pues el crecimiento de su oferta se concentró en los rangos más altos, es decir, en un mayor tiempo de aceleración; aunque hay que indicar que se ofrecen vehículos con mejores tiempos de aceleración que antes no había.

El cambio de signo en la velocidad máxima para 2005 señala que ahora sí está en disposición para pagar más por una Minivan más veloz; sin embargo esto tampoco es aprovechado pues las armadoras incrementaron más los que poseen bajos niveles de velocidad máxima.

La longitud, otra variable relevante, resulta significativa sólo para 2005, lo que señala que el cliente pagaría más por una mayor longitud; aquí también se observa una falta de aprovechamiento del recurso, pues los fabricantes concentraron sus incrementos en la oferta de vehículos de menor longitud, inclusive se amplió el rango mínimo de éste.

En cuanto a las variables dicotómicas, cuando menos en 2005 influye la marca y en 1995 fue más importante la comodidad.

Dado lo anterior, se puede decir que el consumidor buscaría este tipo de automóviles si son de lujo o prestigio, práctico (con más puertas), potente, largo, con poder de aceleración, pero al mismo tiempo eficiente en el uso de combustible.

#### Conclusiones del modelo para Minivan

- Para 1995 influye más cajuela y comodidad. En 2005 sí influyen la longitud y la marca.
- Los fabricantes están aprovechando las áreas de oportunidad en cuanto a número de puertas y rendimiento, pero no han sacado ventaja aún cuando se trata de potencia, longitud, aceleración y velocidad máxima.
- La garantía no influye cuando menos para 2005.

#### **6.4.5 Versiones tipo Todoterreno**

La inclusión de variables cualitativas mejora los indicadores para la selección del modelo. Para 1995 el mejor modelo es el representado por el E, sólo con seguridad y comodidad; mientras que para 2005 el mejor es el D, que incluye sólo la marca como dicotómica.

En 1995 hay problemas de multicolinealidad y 2005 presenta heterocedasticidad.

Cuadro XXXII  
Selección del modelo para Todoterreno

<i>1995</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.9516</i>	<i>-2.2351</i>	<i>-1.7940</i>
<i>B</i>	<i>0.9508</i>	<i>-2.2343</i>	<b><i>-7.7441</i></b>
<i>C</i>	<i>0.9651</i>	<i>-2.5784</i>	<i>-2.0883</i>
<i>D</i>	<i>----</i>	<i>----</i>	<i>----</i>
<b><i>E**</i></b>	<b><i>0.9664</i></b>	<b><i>-2.6529</i></b>	<b><i>-2.1138</i></b>
<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.7738</i>	<i>-0.2393</i>	<i>-0.0349</i>
<i>B</i>	<i>0.7731</i>	<i>-0.2304</i>	<i>-0.0056</i>
<i>C</i>	<i>0.7752</i>	<i>-0.2393</i>	<i>-0.0145</i>
<b><i>D</i></b>	<b><i>0.8161</i></b>	<b><i>-0.4406</i></b>	<b><i>-0.2158</i></b>
<i>E</i>	<i>0.8160</i>	<i>-0.4272</i>	<i>-0.1615</i>

\*En letra negra y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo para cada año \*\*Sólo incluye las variables seguridad y comodidad como cualitativas

Dado que no es posible comparar la ordenada al origen de ambos modelos, por la diferencia que existe, no se puede inferir sobre los cambios en los precios. Pero al verificar los datos de los precios observados en este segmento, se observa un incremento de 64% en términos reales, pues pasa de un precio medio de 278,493 pesos en 1995 a 456,993 pesos en 2005.

Cuadro XXXIII  
Resultados del modelo para Todoterreno

<i>Variable</i>	<b>1995</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)</i> <sup>(1)</sup>	<b>2005</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)</i>
C	13.5930 (19.6707)*	11.789 (54.3601)*
Puertas	0.2672 (2.2204)*	0.0641 (1.8188)**
Aceleración	-0.4823 (-3.0849)*	0.0026 (0.7725)
Cajuela	-0.0035 (-2.4094)*	-0.00002 (-1.3501)
Cilindrada	0.0253 (1.5593)	-0.0054 (-0.1454)
Rendimiento (consumo medio)	0.0959 (2.8400)*	-0.0214 (-3.5916)*
Garantía	-0.2066 (-2.5442)*	-0.0409 (-1.4989)
Potencia	-0.0049 (-1.4842)	0.004 (5.3403)*
Longitud	----	-0.0001 (-0.7550)
Velocidad máx.	0.0439 (3.0095)*	0.0009 (3.0902)*
Seguridad	-0.0902 (-1.1274)	----
Comodidad	0.1430 (2.6035)*	----
Marca	----	0.3167 (4.4980)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.9664	0.8161
N	17	146
F	47.079	65.377

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

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

Con relación al número de puertas es importante su influencia en los dos años, pues su signo positivo señala la valoración positiva de una puerta adicional en este tipo de carrocerías; de hecho el crecimiento de está concentrado únicamente en las camionetas con 5 puertas.

El signo negativo del rendimiento de combustible también resulta relevante, pues expone que el consumidor no estaría dispuesto a pagar más por un mayor rendimiento; esto parece ser congruente con los movimientos en la oferta de las camionetas Todoterreno, cuyo mayor incremento se da especialmente en los rangos más bajos de rendimiento de combustible. También se observa una tendencia a valorar más la velocidad alcanzada en esta clase, pues antes el límite máximo de velocidad en 1995 era de 197 km/hora y para 2005 se amplía hasta 281 km/hora.

En relación a la garantía deja de ser importante para 2005, a pesar de que observando los datos, ha existido una tendencia a desear menores años, pues una garantía que sea menor a 5 años para esta clase de vehículos, representó en 1995 el 23%, para 2005 representa el 35%.

En cuanto a la potencia es ahora determinante en 2005, pues un incremento de 10 caballos de fuerza en este modelo, implica un crecimiento de 4% en el precio; así la oferta de este tipo de segmentos se incrementó únicamente en los rangos más elevados del mercado, además de que surgen modelos con mayores niveles de potencia que antes no existían. Tanto la aceleración como la cajuela dejaron de ser valoradas en 2005.

Por lo que toca a las dicotómicas, se puede inferir que por lo menos para 2005 influye la marca en 31.6%, mientras que en 1995 destaca la comodidad, lo que indicaría que el consumidor de hace 10 años pagaría hasta 14.3% más por obtener más comodidad en este tipo de camionetas.

Con lo anterior, se podría señalar que el perfil en 2005, de este tipo de consumidores es aquel que busca una camioneta de marca, práctica por el número de puertas, con potencia y que alcance velocidad.

## Conclusiones del modelo Todoterreno

- Para 1995 influye más aceleración, cajuela, y comodidad para 2005 son más importantes potencia y marca.
- Se puede decir que las preferencias en ciertas características por este tipo de vehículos coinciden con los atributos que los fabricantes están ofreciendo en el mercado.
- La garantía afecta sólo en 1995, de manera negativa al precio.

### 6.4.6 Versiones Tipo Guayín y Pick up

El modelo ajustado con variables cualitativas representa, en ambos años, la mejor opción en la explicación del comportamiento del precio en las camionetas Guayín y Pick up. En el caso de 1995, sólo se incluye las variables de seguridad y comodidad como dicotómicas.

Cuadro XXXIV  
Selección del modelo para Guayín y Pick up

<i>1995</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.7486</i>	<i>-1.0449</i>	<i>-0.6467</i>
<i>B</i>	<i>0.7486</i>	<i>-1.0449</i>	<i>-0.6467</i>
<i>C</i>	<i>0.8463</i>	<i>-1.5369</i>	<i>-1.1386</i>
<i>D</i>	<i>----</i>	<i>----</i>	<i>----</i>
<b><i>E**</i></b>	<b><i>0.8746</i></b>	<b><i>-1.7271</i></b>	<b><i>-1.2789</i></b>
<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.9164</i>	<i>-0.8712</i>	<i>-0.5691</i>
<i>B</i>	<i>0.9162</i>	<i>-0.8576</i>	<i>-0.5253</i>
<i>C</i>	<i>0.9207</i>	<i>-0.9128</i>	<i>-0.5804</i>
<i>D</i>	<i>0.9381</i>	<i>-1.1599</i>	<i>-0.8276</i>
<b><i>E</i></b>	<b><i>0.9467</i></b>	<b><i>-01.2899</i></b>	<b><i>-0.8971</i></b>

\*En letra negrita y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo para cada año

\*\* Sólo incluye las variables seguridad y comodidad como cualitativas

La multicolinealidad se hizo presente en 1995, por lo cual no se incluyeron longitud, aceleración, velocidad y marca. En ningún año hubo problemas por heterocedasticidad.

**Cuadro XXXV**  
Resultados de modelo para Guayín y Pick up

<i>Variable</i>	<b>1995</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)<sup>(1)</sup></i>	<b>2005</b> <i>Coficiente</i> <i>(t-estadístico)</i>
C	11.2745 (15.2165)*	9.9797 (32.2377)*
Puertas	0.0332 (0.2646)	0.1147 (7.2541)*
Aceleración	----	-0.0376 (2.7778)*
Cajuela	-0.00023 (-0.590)	0.0000007 (0.0139)
Cilindrada	0.0038 (0.1696)	-0.1125 (-2.0750)*
Rendimiento (consumo medio)	-0.0105 (-0.7284)	0.0205 (2.4808)*
Garantía	-0.0916 (-0.9853)	-0.0047 (-0.4553)
Potencia	0.0083 (6.4038)*	0.0047 (4.4721)*
Longitud	----	0.0023 (3.3049)*
Velocidad máx.	----	0.0009 (2.9975)*
Seguridad	0.3163 (1.9245)**	0.1122 (2.4431)*
Comodidad	0.1694 (3.6122)*	0.1385 (2.8912)*
Marca	----	0.6016 (5.7214)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.8746	0.9467
N	20	78
F	17.558	115.069

(1) Entre paréntesis se reporta estadístico t.

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

Con los datos directos observados, se calcula que los precios aumentaron 36% en términos reales, al pasar de un precio medio de 182,171 pesos en 1995 a ser de 248,489 pesos para 2005.

Un área de oportunidad en este segmento se encuentra en mejorar la potencia, pues el análisis sugiere que a mayor número de caballos fuerza, mayor es el precio que se pagaría; sin embargo las armadoras aumentaron más la oferta de aquellos con el rango de potencia más bajo del mercado, aunque hay que señalar que se amplió el límite máximo de potencia, de 201 HP en 1995 a 403 HP en 2005.

Para 2005 aumenta el número de variables significativas: número de puertas, aceleración, cilindrada, rendimiento, longitud, velocidad máxima y marcas. Tanto cilindrada como aceleración reportan signo negativo, que puede ser el esperado: el de la cilindrada nos indica que una menor cilindrada (lo que implicaría mejor uso del combustible, pero con menos potencia), el precio puede aumentar en 11.2%; esto se observa en la realidad, puesto que para 2005 el 60% de este tipo de camionetas se encuentran en los rangos más bajos de cilindrada, que es desde 0.7 a 3.9 litros.

Mientras que por el lado de la aceleración señala que si se reduce el tiempo en 10 segundos de aceleración, el precio puede aumentar 37%, manteniendo todo lo demás constante. Lo anterior también se reafirma con lo encontrado en los datos, puesto que en 2005 surgen versiones con un tiempo mínimo de aceleración de hasta 5.7 segundos, cuando en 1995 sólo había versiones que contaban desde 9.9 segundos como mínimo.

En cuanto a número de puertas, longitud y velocidad que reportan el signo esperado, se puede decir que la oferta está satisfaciendo estas características: hay un mayor porcentaje de versiones que cuentan con 4 y 5 puertas, el límite de longitud se

amplía de 5.7 a 6.8 metros y la velocidad máxima también se incrementa de 197 a 260 km / hora.

Con respecto al rendimiento se obtiene el signo positivo, indicando que se preferiría pagar por mejores niveles de rendimiento en este tipo de camionetas; lo que efectivamente está pasando, pues los fabricantes están respondiendo con mayor disponibilidad de vehículos de altos rangos de rendimiento.

Todas las variables cualitativas son determinantes en el precio para 2005, y en 1995 se puede inferir que sean la seguridad y la comodidad como las relevantes.

El perfil de los consumidores que prefieren este tipo de camionetas, tanto Guayin como Pick up es aquel que busca seguridad, comodidad, lujo por la marca, amplitud, que sea práctico por el número de puertas, con potencia y poder de aceleración, pero además que sea eficiente en el uso del combustible.

#### Conclusiones del modelo para Guayín y Pick up

- Es para 2005 cuando hay más atributos que explican los movimientos en precios: número de puertas, aceleración, cilindrada, rendimiento, longitud, velocidad y marcas.
- Hay áreas de oportunidad aún no aprovechadas en cuanto a mejorar los niveles de potencia.
- El consumidor premia un mejor rendimiento del combustible, lo cual promueve el uso de tecnología eficiente del energético.
- Casi todas las características del consumidor que son deseadas en este tipo de bienes, son las que efectivamente son ofrecidas por las empresas.
- La garantía no es significativa para ningún año.

### 6.4.7 Versiones Tipo Cabrio

Sólo para 2005 se pudo realizar el ajuste a este tipo de carrocerías, siendo el modelo E el que reportó buenos indicadores.

Cuadro XXXVI  
Selección del modelo para Cabrio

<i>2005</i>	<i>R<sup>2</sup>ajust.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>
<i>A</i>	<i>0.8709</i>	<i>-0.03859</i>	<i>0.24499</i>
<i>B</i>	<i>0.8826</i>	<i>-0.1234</i>	<i>0.1883</i>
<i>C</i>	<i>0.8742</i>	<i>-0.0544</i>	<i>0.2574</i>
<i>D</i>	<i>0.8797</i>	<i>-0.0997</i>	<i>0.2120</i>
<b><i>E</i></b>	<b><i>0.9010</i></b>	<b><i>-0.2754</i></b>	<b><i>0.0930</i></b>

\*En letra negrita y sombreado se indica el mejor ajuste de modelo

No se encontraron problemas de multicolinealidad entre las variables ni hubo necesidad de corregir por heterocedasticidad a la versión que mejor ajusta los datos.

Cuadro XXXVII  
Resultados del modelo para Cabrio

<i>Variable</i>	<b>2005</b> <i>Coefficiente</i> <i>(t-estadístico)</i>
C	11.2072 (23.5782)*
Puertas	0.0172 (0.6545)
Aceleración	0.04552 (1.7621)**
Cajuela	-0.0008 (-3.8567)*
Cilindrada	-0.1474 (-2.0935)*
Rendimiento (consumo medio)	-0.0101 (-0.8369)
Garantía	-0.01967 (-2.6145)*
Potencia	0.0055 (7.4521)*
Longitud	0.0005 (0.4117)
Velocidad máx.	0.0091 (5.6464)*
Seguridad	-0.6598 (-5.8042)*
Comodidad	-0.5376 (-4.5638)*
Marca	0.1838 (3.0166)*
R <sup>2</sup> ajustado	0.9010
N	87
F	66.259

(1) Entre paréntesis se reporta el estadístico t.

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

De las variables incluidas en la regresión, 9 parecen explicar mejor el comportamiento en el precio de este tipo de carros, reportando 4 de ellas un signo positivo: potencia, velocidad, aceleración y marca.

En cuanto a la potencia y la velocidad, esta relación positiva se confirma con los datos, ya que el 60% de los Cabrio se encuentra en los rangos altos de potencia de 202 a

505 hp y en relación con la velocidad, el 65% de esta clase de vehículos poseen el mayor rango de velocidad, de 240 a 323 km / hora. Sólo con respecto a la aceleración, a pesar de que el 61% de las versiones Cabrio se encuentra en los rangos más bajos, el análisis señala que el consumidor estaría dispuesto a pagar más por un mayor tiempo de aceleración.

El signo negativo de la cajuela indica que el cliente no está dispuesto a pagar por tener más capacidad en la cajuela, lo cual se hace patente en que el 68% de los Cabrio ofrecidos tiene la menor capacidad en cajuela que hay en el mercado.

También la garantía reporta un signo negativo, dado que el 66% de las versiones se ubican con una garantía que es desde 1 a 3 años, es decir, con menos años.

Además, lo relevante del análisis de regresión es el resultado de las variables cualitativas de seguridad y comodidad que son negativas, lo que indica que el consumidor da por un hecho que el vehículo proporciona estos atributos, por lo que no está dispuesto a pagar algo adicional. Sin embargo, si se trata de una marca de lujo, el consumidor podría pagar hasta 18.3% más.

Los resultados para el Cabrio confirman lo que el consumidor busca en este tipo de vehículos: potencia, velocidad, lujo, sin mucha cajuela y de marca.

## 6.5 Análisis cruzado de segmentos de carrocería y precios

Para distinguir qué variables explican el comportamiento de los precios para un tipo de nicho de mercado específico se analizó de manera combinada para 2005, la carrocería y el segmento de precios al que pertenece cada uno; por ejemplo, de todos los carros tipo Sedán, se escogieron que estuvieran en dólares (o en pesos) para establecer las variables más significativas. Es interesante comparar a su vez, estos resultados cruzados, con los anteriores a nivel general, para ver el alcance de los efectos en las características encontradas.

**Sedán:** el número de puertas es significativa en términos generales, pero viendo hacia el interior de estratos de precios, sólo es importante cuando se trata del Sedán cuyo valor sea de hasta 200 mil pesos; la cilindrada también resulta importante para el consumidor, pero sólo es relevante en vehículos denominados en dólares. La potencia que resulta significativa para los tres segmentos de precios; mientras que la garantía sólo es significativa en los vehículos denominados en pesos, no importando su valor. Dado que la longitud que es relevante en términos generales, según este análisis sólo importa si se trata de los vehículos con un costo superior a los 200 mil pesos. No obstante que el rendimiento no resulta significativa en el ámbito general, en este análisis sí lo es y su relación es positiva con el precio cuando se trata de Sedanes con un costo mayor a 200 mil pesos.

Cuadro XXXVIII  
Relaciones de precios con carrocería para 2005<sup>(1)</sup>

<i>Tipo</i> \ <i>Precio</i>	<i>Dólares</i>	<i>0-200 mil pesos</i>	<i>+200 mil pesos</i>
Sedán	*Potencia (+), *Cilind (+)  <b>(114)</b>	*Potencia (+), *Gtía (-), *Puert (+)  <b>(113)</b>	*Potencia (+), *Gtía (-), *Long(+) **Rend (+)  <b>(63)</b>
Coupé	*Aceler (+), *Cajue(-) *Potencia (+), *Longitud (+), *Vel(+), **Cilind(+)  <b>(45)</b>	      <b>(2)</b>	      <b>(23)<sup>(a)</sup></b>
Dos volúmenes	**Aceler (+)  <b>(31)</b>	*Potencia (+), *Gtía (-), *Cilind (-), *Long (+)  <b>(98)</b>	      <b>(8)</b>
Minivan	      <b>(3)</b>	*Aceler (-), *Gtía (+), *Cilind (-)    <b>(29)</b>	*Cajue (-), *Rend (+), *Gtía (-), *Potencia(+) **Long(+), **Puert(+)  <b>(49)</b>
Todoterreno	*Aceler (-), *Cilind(+), *Puert(+), *Vel(+), *Long(+),  <b>(54)</b>	*Aceler (+), *Cilind(+), *Rend (-), *Gtía (-), *Potencia (+), *Long (-)  <b>(88)</b>	      <b>(4)</b>
Guayín y Pick up	      <b>(5)</b>	**Potencia(+), *Puert(+)    <b>(44)</b>	*Aceler (-), *Cajue(+), *Rend (+), *Puert (+), *Vel (+), **Potencia (+)  <b>(29)</b>

<sup>(1)</sup> Entre paréntesis y negritas aparece el número de observaciones. En los tipos de carrocería donde no hay resultados, no se pudo realizar por insuficiencia de datos. (a) Se encuentra multicolinealidad que impide el análisis \*Significativa al 95% \*\*Significativa al 90%.

**Coupé:** A pesar de que en el resultado general no parece ser importante la aceleración, la cilindrada, longitud y la velocidad máxima, en este análisis y sólo para el segmento de dólares sí resultaron significativas. Además cajuela y potencia sí resultan relevantes tanto en términos generales como en el estrato en dólares.

**Dos volúmenes:** los resultados generales de este segmento indican que la aceleración no es relevante para la determinación del precio, pero se convierte en una variable significativa cuando se trata del segmento en dólares; lo mismo sucede con la garantía, que se convierte en relevante para el caso de los vehículos cuyo precio llega hasta 200 mil pesos. Por otro lado, la potencia, cilindrada y la longitud son significativas tanto en términos generales como en los vehículos con precio de 0 a 200 mil pesos.

**Minivan:** Variables que son importantes a nivel general como aceleración, cajuela, rendimiento, potencia, longitud y número de puertas, son también determinantes cuando se analiza por segmento: la aceleración importa más en los vehículos cuyo costo alcanza hasta 200 mil, el resto de las variables mencionadas son más importantes en el estrato de más de 200 mil pesos. Sólo la garantía y la cilindrada no resultaron importantes en el análisis global, pero sí son significativas cuando se trata de vehículos denominados en pesos.

**Todoterreno:** A pesar de ser el número de puertas, la velocidad máxima, el rendimiento, la garantía y la potencia importantes a nivel general, su efecto es desigual por estratos de precios: el número de puertas y la velocidad máxima son importantes sólo para el segmento de dólares, el resto es relevante en los vehículos con precio de hasta 200 mil pesos.

Por el contrario, mientras que la aceleración, la cilindrada y la longitud no son relevantes en el análisis general, sí lo son cuando se trata de los estratos en dólares y los de precio de 0 a 200 mil pesos.

**Guayin y Pick up:** El número de puertas y la potencia muy relevantes a nivel global, pero sólo lo son cuando se trata de vehículos denominados en pesos. Para el caso del estrato de precio mayor a 200 mil pesos, la aceleración, el rendimiento y la velocidad máxima son determinantes, al igual que en el análisis general. En particular el caso de la cajuela, que no resulta significativa en el análisis general, sí importa en las camionetas con precio mayor a 200 mil pesos.

## **CAPITULO 7**

### **RESUMEN Y CONCLUSIONES**

En el lapso de 10 años, la industria terminal automotriz en México ha registrado más cambios en su oferta disponible de vehículos que los ocurridos desde sus orígenes. Tan sólo en 1995 de tener 288 versiones disponibles ofrecidos a su vez por 6 empresas, para 2005 existen 24 empresas que ampliaron la oferta a 921 versiones.

Lo anterior abre toda una gama de posibilidades en la adquisición de un vehículo nuevo, así como la elección del mejor tipo de acuerdo al consumidor, sumando a esto la tendencia decreciente en el crecimiento promedio de los precios de este tipo de bienes, comportamiento que ha sido típico en el mercado mexicano desde principios de la década de los 90. Aunque en este análisis se encuentra que entre 1995 y 2005 los precios reales de los automóviles han aumentado en promedio, esto es, la valuación base reporta un crecimiento promedio en términos reales de 38.6% a nivel general para 2005, lo que refleja muy probablemente el aumento de la calidad en los vehículos y también a una mayor cantidad de vehículos de lujo.

Este trabajo de investigación se orientó en determinar cómo los precios sombra de las características de vehículos nuevos han cambiado de 1995 a 2005, es decir, si los

atributos que el consumidor prefiere tener en un vehículo nuevo han cambiado en este periodo y cuánto está dispuesto a pagar, adicionalmente, por cada uno de ellos.

Comparando los resultados, se encuentra que para los consumidores en 1995 los atributos que más importaban en la determinación del precio tenían que ver con el número de puertas (que fuera mayor), una mayor cilindrada, más potencia, seguros, cómodos y de marca; además no se desea pagar por tener más garantía. La diferencia con 2005 es que ahora las características más importantes son: mayor rendimiento (según la carrocería), la aceleración y velocidad máxima; continúa el no desear más garantía, la preferencia por la potencia, seguridad, comodidad y por la marca.

El efecto del rendimiento de combustible (consumo medio) fue contundente en cuanto a los segmentos de precios para 2005, pues no influye en la determinación del precio; sólo importa en 1995 en las versiones denominadas en pesos, el cual indica un signo negativo. El efecto por tipo de carrocería indica que sí es determinante en el precio para 2005, excepto en el Sedán y Cabrio; en cambio para 1995 sólo resultó significativo para las Minivan y Todoterreno.

Para ambos años, la garantía tiene un efecto negativo en el precio sombra, esto es, a mayor número de años de garantía, el consumidor no está dispuesto a pagar más, al contrario, castiga el precio. La razón de lo anterior se puede deber a dos causas: que el cliente interpreta a la garantía como una mala señal o bien que no desea ser cliente cautivo. Por otro lado, el efecto de las variables dicotómicas fue en general el esperado: seguridad, comodidad y la marca son relevantes e influyen de manera positiva al precio, tanto en 1995 como para 2005, pero en este último año resultaron más significativas.

Una conclusión importante de este trabajo es que, en términos del trabajo de Rosen (1974), las preferencias de los consumidores de tener más de ciertas

características incorporadas en esta clase de bienes están siendo ofrecidas efectivamente por las armadoras de automóviles, al disponer de vehículos con las características requeridas. Sin embargo, también se encuentra que aunque la oferta de las camionetas Minivan aumentó en más de 300% de 1995 a 2005, las armadoras no orientaron esta disposición hacia los atributos que los consumidores desearían tener, como mayor longitud, potencia y velocidad, entre otras.

Otro aspecto interesante es que aunque en general el rendimiento reportó un signo negativo, para algunos casos fue positivo, señalando la importancia de obtener más de dicha característica con mejoras tecnológicas. Así, un consumidor actual estaría en disposición a pagar más por el vehículo si se le ofreciera un mayor rendimiento pero sólo si el modelo perteneciera a cualquiera de las tres categorías: Dos Volúmenes, Minivan o Guayin y Pick up; no importa si es en pesos o en dólares.

Este trabajo tiene algunas limitaciones como por ejemplo: se utilizó información de precios de autos nuevos de acuerdo con el precio de lista, cuando lo ideal sería utilizar el precio pactado entre cliente y vendedor. Otra limitación en este análisis, es que aunque se incluyeron casi todas las características importantes de los autos, no se pudo incluir la que se refiere al tipo de transmisión (automática, estándar o una combinación de ambas) o bien alguna otra característica que indique la tecnología no contaminante, como el convertidor catalítico, debido principalmente a la ausencia de información. Una debilidad más a considerar en este análisis es que por el efecto de multicolinealidad que se dio para algunos segmentos, se procedió a eliminar la variable causante del problema, lo que podría originar algún sesgo de estimación al omitir dicha variable.

En lo que respecta a mejorar el horizonte del presente estudio, sería interesante llegar a las últimas etapas de análisis de la metodología de precios hedónicos de Rosen y poder estimar los determinantes tanto de la demanda como de la oferta de autos nuevos en México. Otra posible extensión es la de estudiar la oferta de carros importados en México (que en los últimos años ha sido elevada) para ver cómo su introducción al mercado ha influido en la calidad de este tipo de bienes en la economía nacional.

## BIBLIOGRAFIA

- Agarwal, M.K. y Ratchford, B.T. (1980). "Estimating Demand Functions for Product Characteristics: the Case of Automobiles", *Journal of Consumer Research*, vol. 7, pp. 249-258.
- Arguea, N.M., Hsiao, C. y Taylor, G. A. (1994). "Estimating Consumer Preferences Using Market Data - An Application to US Automobile Demand", *Journal of Applied Econometrics*, vol 9, pp. 1-18.
- Arteaga, A. (1985). "Industria Automotriz Mexicana entre 1977 y 1985", en Arteaga A., *Testimonios de la Crisis: Reestructuración Productiva y Clase Obrera*; Siglo Veintiuno Editores, pp. 146-150.
- Arteaga, Julio C. y Flores D (2004). "Las características de los autos nuevos en México", *Entorno Económico*, vol. XLII, núm. 253, pp. 1-5.
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, AMIA, (2005). Base de datos estadísticos.
- Avilés, R. (1998). "Busca Ferrari llegar a México", *Periódico El Norte*.
- Bitros, G.C. y Panas, E. E. (1988). "Measuring Product Prices Under Conditions of Quality Change: The Case of Passenger Cars in Greece", *the Journal of Industrial Economics*, vol. 37, pp. 167-183.
- Carleton Asher, Ch. (1992). "Hedonic Analysis of Reliability and Safety for New Automobiles", *The Journal of Consumer Affairs*, vol. 26, pp. 377-393.
- Enders, W. (1995). "Applied Econometric Time Series", Wiley Editorial.

- Flores, D. "¿Qué bienes se han abaratado?", Empresas. 15, 9.
- Guajarati, D. (1978). "Econometría Básica", Mc Graw Hill.
- Power, J.D. (2004-2005). "Mexico Vehicle Ownership Satisfaction Study", en J.D. Power and Associates.
- INEGI (2004). "La Industria Automotriz en México".
- INEGI (1987). "Estadísticas Históricas de México", p. 546.
- Johnston, J. (1984) . "Econometrics".
- Lancaster, K.J. (1965). "A New Approach to Consumer Theory", Johns Hopkins University, pp.132-133.
- Rosen, S. (1974). "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition", University of Rochester and Harvard University, pp. 34-50.
- Sánchez, C. (2005). "Cambian Gustos por Vehículos", Periódico El Norte.
- Sánchez, C y Alemán V. (2003). "Beneficia a Consumidores una Década de Apertura", Periódico El Norte.
- Sarabia, E. (2006). "Pisan el Acelerador Armadoras de Autos", Periódico El Norte.
- Scherer, F. M. (1996). "Automobiles" en Industry Structure, Strategy and Public Policy; Scherer F. M.; Harper Collins College Publishers; pp. 279.
- Turner Barragán, E.H. (2001). "La Industria Automovilística Mundial y Mexicana ante la Globalización", Comercio Exterior, Bancomext, pp.502-503.
- (2005). "Industria Automotriz", CISC: Consultores Internacionales, S.C., núm. 542, pp. 1-2.
- (1986). "Automotores: una Industria que sin embargo se mueve", Comercio Exterior, Bancomext, pp. 969-971.

----- (1995 y 2005). "Guía Automercado", Revista  
Automóvil Panamericano.

## CAPITULO 9

### APÉNDICE

**Cuadro 9.1 Definición de segmentos por tipo de carrocería:**

<i>Tipo de Carrocería</i>	<i>Características principales</i>
Sedán	Típicamente se les conoce a los vehículos compuestos de tres volúmenes: cofre, habitáculo y cajuela, que tienen 4 puertas*
Coupé	Al igual que el Sedán, el Coupé es un vehículo de tres volúmenes, pero únicamente con 2 puertas laterales*
Dos volúmenes	Cofre y habitáculo (la cajuela está integrada), 3 ó 5 puertas
Cabrio	Cualquier convertible, techo retráctil
Guayin	Es un Sedán cuyo habitáculo se extiende hasta la parte final del auto, es decir el espacio de cajuela está integrado a la cabina (vagonetas).
Todoterreno	Camioneta alta y tracción en 4 ruedas (o doble tracción, SUV Sport Utility Vehicle).
Minivan	La mayoría cuenta con puertas laterales deslizables, aunque las hay con puertas de apertura convencional; tipo monovolumen, es decir un solo cuerpo, no se aprecia cofre ni cajuela.
Pick up	Son vehículos originalmente de trabajo, cuentan con un área abierta en la parte trasera para carga a la intemperie. La mayoría están construidas sobre plataformas utilitarias.*

Fuente: Revista Automóvil Panamericano. \*Tomado del Suplemento Automotriz del Periódico El Norte, noviembre de 2005.

**Cuadro 9.2 Versiones y marcas por segmentos para 1995**

Marca	Ejemplos de Sedán
BMW	M3, 750 iL
Chrysler	Neón, Stratus, Cirrus, Intrepid, Concorde, New Yorker
Ford	Escort, Contour, Mystique, Grand Marquis, Mercury, Lincoln
General Motors	Cavalier, Century, Cutlass, Eurosport, Cadillac, Buick, Oldsmobile, Pontiac
Honda	Accord
Mercedes-Benz	Mercedes E, C, SL, S, C36
Nissan	Tsuru
Volkswagen	Derby, Jetta

Marca	Ejemplos de Coupé
BMW	325i, 850Ci
Chrysler	(n.a.)
Ford	Escort, Cougar, Thunderbird, Mustang, Lincoln mark VIII
General Motors	Cavalier, Cutlass, Eurosport, Corvette, Pontiac Firebird, Camaro
Mercedes-Benz	Mercedes S600
Nissan	Tsuru manual
Volkswagen	Sedan

Marca	Ejemplos de Dos volúmenes
BMW	325i
General Motors	Chevy
Volkswagen	Golf CL, GL, GTI

Marca	Ejemplos de Minivan
Chrysler	Voyager, Grand Voyager, Town and Country, Ram Van, Ram Wagon
Ford	Windstar, Club Wagon
General Motors	Lumina, Oldsmobile Silhouette, Chevy Van
Volkswagen	Panel Motor, Combi, Caravelle

Marca	Ejemplos de Todoterreno
Chrysler	Jeep Wrangler, Grand Cherokee, Ram Charger
Ford	Explorer
General Motors	Geo Tracker, Suburban, Silverado

**Cuadro 9.3 Versiones y marcas por segmentos para 2005**

Marca	Ejemplos de Sedán
Alfa Romeo	156 A, S, T
Audi	A4, S4, A6, RS6,D4, A8
BMW	320i, 325i, 330i,530i, 545i, 745 Li, 760 Li
Cadillac	CTS, De Ville, Seville
Chevrolet	Chevy, Corsa, Astra, Malibu, Vectra
Chrysler	Cirrus, 300C
Dodge	Verna, Neon, Stratus
Fiat	Palio
Ford	Fiesta, Focus, Mondeo, Sable, Five Hundred SE, Grand Marquis
Mercedes-Benz	C230, C320, C55, E320, E500, E55, S430, S500, S55, S600
Honda	Accord, Civic
Infiniti	Infiniti i35, Q45
Jaguar	X-Type, S-Type, XJ8, XJR
Lincoln	LS, Town Car Signature Lt
Mg Rover	Rover 75
Mitsubishi	Lancer, Galant
Nissan	Tsuru, Platina, Sentra, Altima, Máxima
Peugeot	406, 607
Pontiac	Sunfire, Grand AM
Renault	Megane, Laguna
Saab	Saab
Seat	Córdoba, León, Toledo
Smart	Forfour
Toyota	Corolla, Camry
Volkswagen	Polo, Derby, Jetta, Passat
Volvo	S40, S60, S80

Marca	Ejemplos de Coupé
Audi	A4, TT
BMW	325i, 330Ci, M3, 645Ci
Chevrolet	Corvette
Chrysler	Crossfire
Dodge	Verna
Ferrari	456, 575M, Enzo
Ford	Mustang
Mercedes-Benz	C230, CLK 320, CL500, CL600
Honda	Civic, Accord
Jaguar	XK8, XKR
Maserati	4200 GT
Mitsubishi	Eclipse
Nissan	350Z

Peugeot	406
Pontiac	Sunfire
Porsche	911 Carrera, 911 GT2, Carrera Gt
Smart	Fortwo, Roadster
Volkswagen	Beetle

Marca	Ejemplos de Dos volúmenes
Alfa Romeo	147
Audi	A3
BMW	120i
Chevrolet	Chevy, Corsa, Astra
Ford	Ka, Fiesta, Focus ZX3
Mini	Mini Cooper
Mg Rover	MG ZR
Nissan	Almera
Peugeot	206, 307
Renault	Clio, Megane II
Seat	Ibiza
Toyota	Yaris
Volkswagen	Pointer, Lupo, Golf

Marca	Ejemplos de Cabrio
Audi	TT Roadster
BMW	325Ci, 330Ci, 530i, M3, Z4, 645Ci
Cadillac	XLR
Chevrolet	Corvette
Chrysler	Pt Cruiser, Cirrus
Dodge	Viper
Ferrari	360 Modena, Spider
Mercedes-Benz	SLK, CLK, SL
Lotus	Elise
Maserati	4200 Spyder
Jaguar	XK8, XKR
Mg Rover	MG TF
Peugeot	206, 307
Porsche	Boxster, 911 Carrera, 911 Targa, 911 Turbo
Smart	Roadster, Crossblade
Toyota	MR2
Volkswagen	Beetle
Volvo	C70

Marca	Ejemplos de Minivan
Chevrolet	Meriva, Zafira, Venture, Express Van, Cargo Van
Chrysler	Pt Cruiser, Voyager, Town & Country

Dodge	Atos
Ford	Freestar, Econoline
Mercedes-Benz	A160, A190
Honda	Odyssey
Mitsubishi	Space Star
Nissan	Quest, Urvan
Peugeot	Partner VU
Pontiac	Matiz
Renault	Scenic, Kangoo
Seat	Alhambra
Toyota	Sienna
Volkswagen	Sharan, Eurovan, Van

Marca	Ejemplos de Todoterreno
BMW	X3, X5
Cadillac	SRX, Escalade
Chevrolet	Tracker, Equinox, Trailblazer, Sonora, Suburban
Chrysler	Pacifica
Dodge	Durango
Ford	Ecosport, Escape, Explorer, Expedition, Excursion
Mercedes-Benz	ML 350, ML500, G500
Honda	CR-V, Pilot
Hummer	H2
Jeep	Wrangler, Liberty, Grand Cherokee
Land Rover	Freelander, Discovery, Range Rover
Lincoln	Aviator, Navigator
Mitsubishi	Outlander, Montero, Endeavor
Nissan	X-Trail, X-Terra, Murano, Pathfinder, Armada
Pontiac	Aztec
Porsche	Cayenne
Toyota	RAV4, 4Runner, Land Cruiser
Volkswagen	Touareg
Volvo	XC90

**Cuadro 9.4 Estadísticos de las Armadoras para 2005 (promedios)**

	Núm.de Modelos	Precio (pesos reales)*	Núm. Puertas (Max)	Cilindrada (litros)	Potencia (HP)	Longitud (Cm)
Fiat	9	\$117,434	4.1	1.6	102	396
Pontiac	14	\$169,890	4.3	2.4	138	432
Seat	24	\$176,936	4.3	1.9	127	418
Renault	30	\$178,767	4.3	1.9	136	414
Volkswagen	66	\$191,828	3.7	2.0	124	417
Peugeot	44	\$207,895	3.7	1.9	130	412
Dodge	23	\$203,583	3.7	2.8	170	450
Ford	83	\$226,489	3.8	3.2	178	474
Mitsubishi	19	\$232,393	4.4	2.7	166	459
Chevrolet	94	\$238,123	4.0	3.2	181	458
Nissan	84	\$254,166	4.2	2.9	182	469
Smart	7	\$247,052	2.6	0.9	82	325
Chrysler	17	\$269,929	4.2	3.1	208	462
Mini	6	\$277,263	3.0	1.6	140	364
Toyota	24	\$278,485	4.4	2.6	166	455
Jeep	14	\$281,036	3.7	3.8	202	709
Honda	21	\$282,867	4.0	2.5	185	447
Alfa Romeo	13	\$375,915	3.8	2.0	150	425
Mg Rover	8	\$388,852	3.6	2.1	169	436
Saab	8	\$431,633	4.3	2.1	199	467
Volvo	12	\$535,850	4.1	2.5	246	464
Audi	42	\$540,247	3.5	2.5	218	446
Lincoln	11	\$544,424	4.5	4.4	279	504
Land Rover	6	\$569,393	5.0	3.3	188	455
Lotus	2	\$574,169	2.0	1.8	156	378
Infiniti	3	\$631,133	4.0	4.2	312	502
Cadillac	18	\$642,972	3.9	4.9	310	505
BMW	99	\$649,730	3.6	3.0	235	450
Hummer	2	\$762,286	5.0	6.0	325	517
Jaguar	16	\$883,650	3.5	3.6	287	483
Mercedes-Benz	35	\$910,490	3.4	3.7	270	456
Porsche	23	\$1,329,056	2.4	3.6	337	446
Maserati	4	\$1,475,703	2.0	4.2	390	451
Ferrari	8	\$4,453,728	2.0	4.6	457	458
<b>Promedio general</b>	<b>889</b>	<b>\$426,961</b>	<b>3.8</b>	<b>2.8</b>	<b>194</b>	<b>453</b>

\*Precios en términos reales de 2005; promedios ponderados

Continúa...

**Cuadro 9.4 Estadísticos de las Armadoras para 2005 (promedios) (continuación)**

	Núm.de Modelos	Cajuela (litros)	Consumo medio(KM/L)	Veloc max(KM/H)	Aceleración 0 a 100 (s)	Garantía máx (años)
Fiat	9	518	11.8	187	10.2	5
Pontiac	14	581	11.6	174	11.8	5
Seat	24	434	12.5	201	10.2	1
Renault	30	547	12.9	195	10.2	6
Volkswagen	66	399	12.6	191	11.0	1
Peugeot	44	550	12.8	200	10.6	1
Dodge	23	771	11.3	189	11.5	7
Ford	83	462	10.8	182	10.5	5
Mitsubishi	19	948	12.3	200	10.6	6
Chevrolet	94	820	11.0	192	10.6	5
Nissan	84	579	11.6	187	11.5	5
Smart	7	182	18.3	168	12.1	2
Chrysler	17	452	9.4	193	10.5	7
Mini	6	160	13.5	209	8.3	6
Toyota	24	696	12.1	191	10.6	3
Jeep	14	709	7.5	178	10.3	7
Honda	21	888	12.3	190	9.2	3
Alfa Romeo	13	310	11.4	208	9.3	5
Mg Rover	8	345	11.7	217	8.5	1
Saab	8	431	11.2	229	8.2	5
Volvo	12	544	9.5	224	7.7	2
Audi	42	395	11.2	232	7.7	12
Lincoln	11	1,232	7.5	193	14.1	4
Land Rover	6	973	6.6	182	11.2	1
Lotus	2	115	14.5	212	5.3	8
Infiniti	3	459	8.9	227	6.7	3
Cadillac	18	885	7.3	201	7.7	5
BMW	99	411	9.5	235	7.6	2
Hummer	2	1,132	N.D.	N.D.	N.D.	5
Jaguar	16	384	8.3	240	7.0	3
Mercedes-Benz	35	429	8.6	235	7.3	2
Porsche	23	216	7.7	277	5.6	10
Maserati	4	220	5.4	284	5.0	5
Ferrari	8	192	4.9	306	4.6	5
<b>Promedio general</b>	<b>889</b>	<b>544</b>	<b>10.8</b>	<b>208</b>	<b>9.4</b>	<b>4</b>

**Cuadro 9.5 Estadísticos de las Armadoras para 1995 (promedios)**

	Número de Modelos	Precio* (pesos reales)	Num. Puertas (Max)	Cilindrada (litros)	Potencia (HP)	Longitud (Cm)	Cajuela (litros)	Consumo medio(KM/L)	Veloc. Máx. (KM/H)	Aceleración 0 a 100 (s)	Garantía máx. (años)
Volkswagen	30	\$167,320	3.6	1.9	93	420	394	11.4	162	11.9	1
Nissan	20	\$168,878	3.8	1.7	115	431	299	14.3	192	10.2	2
Chrysler General Motors	36	\$239,635	4.1	2.6	162	458	448	9.5	194	10.0	5
Ford	78	\$253,268	2.9	2.9	156	468	486	9.0	149	7.8	5
Honda	55	\$284,501	3.6	3.8	171	489	659	7.5	161	9.7	1
BMW	3	\$324,962	4.0	2.2	140	471	426	11.0	195	9.7	2
Mercedes Benz	7	\$938,630	3.4	3.4	242	458	431	10.2	239	7.1	1
	13	\$1,193,529	3.8	4.2	279	477	427	9.3	244	7.4	1
<b>Promedio general</b>	<b>242</b>	<b>\$ 311,932</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>163</b>	<b>470</b>	<b>513</b>	<b>10.5</b>	<b>146</b>	<b>10.4</b>	<b>3</b>

\* Precios en términos reales de 2005; promedios ponderados

**Cuadro 9.6 Resultados de las Pruebas Chow en el modelo general\***

***Chow Breakpoint Test : 244***

F-statistic	10.87114	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	125.9959	Probability	0.000000

\*Incluye variables cuantitativas y marcas

**Cuadro 9.7 Resultados de las Pruebas de variable omitida del modelo general 2005\***

***Variable omitida: Seguridad***

F-statistic	78.96265	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	76.55870	Probability	0.000000

\*Incluye variables cuantitativas

***Variable omitida: Comodidad***

F-statistic	20.53414	Probability	0.000007
Log likelihood ratio	20.55199	Probability	0.000006

\*Incluye variables cuantitativas

<i>Variable omitida: Marcas</i>			
F-statistic	582.2617	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	452.2560	Probability	0.000000
*Incluye variables cuantitativas			
<i>Variables omitidas: Seguridad, Comodidad Marcas</i>			
F-statistic	249.7210	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	549.3996	Probability	0.000000

**Cuadro 9.8 Resultados de las Pruebas de variable omitida del modelo general 1995\***

<i>Variable omitida: Seguridad</i>			
F-statistic	78.96265	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	76.55870	Probability	0.000000
*Incluye variables cuantitativas			
<i>Variable omitida: Comodidad</i>			
F-statistic	20.53414	Probability	0.000007
Log likelihood ratio	20.55199	Probability	0.000006
*Incluye variables cuantitativas			
<i>Variable omitida: Marcas</i>			
F-statistic	582.2617	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	452.2560	Probability	0.000000
*Incluye variables cuantitativas			
<i>Variables omitidas: Seguridad, Comodidad Marcas</i>			
F-statistic	249.7210	Probability	0.000000
Log likelihood ratio	549.3996	Probability	0.000000

**Cuadro 9.9 Estadísticas totales de variables y atributos**

Rangos	<i>Número de puertas</i>									
	2*		3*		4*		5*		Total	
General	77	187	7	61	126	358	32	283	242	889
Dólares	2	101	0	23	26	127	0	70	28	321
Menor a 200 mil	36	34	4	35	41	146	25	79	106	294
Mayor a 200 mil	39	52	3	3	59	85	7	134	108	274
Sedán	0	0	0	0	110	275	1	15	111	290
Coupé	51	67	0	1	0	0	0	0	51	68
Dos volúmenes	2	5	4	58	10	22	4	52	20	137
Cabrio	-	80	-	0	0	7	-	0	-	87
Minivan	0	0	3	0	4	20	12	61	19	81
Todoterreno	9	7	0	0	0	13	8	126	17	146
Guayin y Pick up	13	32	0	0	0	17	7	29	20	78

Rangos	<i>Cilindrada (litros)</i>											
	0.7-1.7*		1.8-2.8*		2.9-3.9*		4.0-5.0*		5.1-8.3*		Total	
General	32	135	105	384	32	183	46	114	20	73	235	889
Dólares	0	14	25	125	1	94	0	65	2	24	28	321
Menor a 200 mil	8	115	43	168	19	3	34	7	2	1	106	294
Mayor a 200 mil	24	6	37	91	12	86	12	43	16	48	101	274
Sedán	9	45	63	156	19	51	16	33	3	5	110	290
Coupé	6	4	20	21	3	25	15	10	7	10	51	70
Dos volúmenes	8	55	12	80	0	2	0	0	0	0	20	137
Cabrio	-	8	-	34	-	29	-	11	-	5	-	87
Minivan	0	13	3	37	9	16	6	10	0	5	18	81
Todoterreno	4	0	2	25	1	52	4	37	5	32	16	146
Guayin y Pick up	5	10	4	31	0	8	3	13	3	16	15	78

**\*Cada rango tiene dos columnas, el dato de la izquierda es de 1995, el de la derecha de 2005.**

Rangos	<i>Potencia (hp)</i>													
	60-100*		101-201*		202-302*		303-403*		404-505*		506-660*		<i>Total</i>	
General	45	90	144	449	46	233	7	101	0	13	0	3	242	889
Dólares	0	5	10	115	11	112	7	74	0	12	0	3	28	321
Menor a 200 mil	44	85	62	200	0	9	0	0	0	0	0	0	106	294
Mayor a 200 mil	1	0	72	134	35	112	0	27	0	1	0	0	108	274
Sedán	15	21	70	170	21	76	5	20	0	3	0	0	106	290
Coupé	4	2	25	22	20	20	2	19	0	4	0	3	51	70
Dos volúmenes	17	40	3	95	0	2	0	0	0	0	0	0	20	137
Cabrio	-	4	-	31	-	21	-	26	-	5	-	0	-	87
Minivan	3	14	16	48	0	19	0	0	0	0	0	0	20	81
Todoterreno	4	0	11	48	2	69	0	28	0	1	0	0	17	146
Guayín y Pick up	12	9	18	35	0	26	0	8	0	0	0	0	20	78

Rangos	<i>Longitud (cms)</i>															
	250-350*		360-460*		470-570*		580-680*		690-790*		800-900*		910-1110		Total	
General	0	18	131	576	111	279	0	8	0	0	0	0	0	8	242	889
Dólares	0	5	12	208	16	108	0	0	0	0	0	0	0	0	28	321
Menor a 200 mil	0	8	97	258	9	28	0	0	0	0	0	0	0	0	106	294
Mayor a 200 mil	0	5	22	110	86	143	0	8	0	0	0	0	0	8	108	274
Sedán	0	0	58	181	53	109	0	0	0	0	0	0	0	0	111	290
Coupé	0	1	30	55	21	14	0	0	0	0	0	0	0	0	51	70
Dos volúmenes	0	0	20	137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	137
Cabrio	-	4	-	76	-	7	-	0	-	0	-	0	-	0	-	87
Minivan	0	7	4	37	15	32	0	5	0	0	0	0	0	0	19	81
Todoterreno	0	6	7	53	10	78	0	1	0	0	0	0	0	8	17	146
Guayín y Pick up	0	0	9	30	11	45	0	3	0	0	0	0	0	0	20	78

**\*Cada rango tiene dos columnas, el dato de la izquierda es de 1995, el de la derecha de 2005.**

Rangos	<i>Aceleración (segundos)</i>												Total	
	3.6-5.6*		5.7-7.7*		7.8-9.8*		9.9-11.9*		12.0-14.0*		14.1-16.6*			
General	3	57	21	113	71	237	59	193	50	49	11	35	215	684
Dólares	1	51	9	96	10	138	3	11	4	4	1	5	28	305
Menor a 200 mil	0	0	0	1	29	38	32	130	30	33	7	19	98	221
Mayor a 200 mil	2	6	12	16	32	60	24	52	16	12	3	11	89	157
Sedán	1	7	9	56	46	100	33	56	20	13	0	5	109	237
Coupé	1	22	9	15	21	22	17	4	0	1	3	1	51	65
Dos volúmenes	0	0	1	6	1	53	1	63	17	10	0	4	20	136
Cabrio	-	27	-	26	-	15	-	11	-	5	-	1	-	85
Minivan	0	0	0	0	0	4	0	21	5	14	4	9	9	48
Todoterreno	0	1	0	6	2	40	1	27	6	4	4	15	13	93
Guayin y Pick up	0	0	0	4	0	3	7	11	2	2	0	0	9	20

Rangos	<i>Rendimiento (km/litro)</i>																		Total			
	4.0-5.5		5.6-7.1		7.2-8.7		8.8 -10.3		10.4 - 11.9		12.0 - 13.5		13.6 - 15.1		15.2 - 16.7		16.8 - 18.3				18.4 - 19.6	
General	0	12	23	68	31	134	36	161	71	110	28	131	27	91	2	27	0	17	0	3	218	754
Dólares	0	12	4	31	15	84	4	84	5	43	0	21	0	17	0	2	0	0	0	3	28	297
Menor a 200 mil	0	0	0	0	0	1	1	14	47	29	24	84	27	68	0	23	0	17	0	0	99	236
Mayor a 200 mil	0	0	19	37	16	49	31	63	19	38	4	26	0	6	2	2	0	0	0	0	91	221
Sedán	0	0	5	6	13	28	26	70	43	29	13	77	9	25	0	16	0	7	0	0	109	258
Coupé	0	6	13	5	3	20	9	21	18	6	3	2	5	2	0	2	0	0	0	0	51	64
Dos volúm.	0	0	0	0	0	0	0	3	3	20	9	48	8	52	0	0	0	10	0	0	20	133
Cabrio	-	6	-	4	-	25	-	22	-	9	-	9	-	6	-	0	-	0	-	3	-	84
Minivan	0	0	2	2	7	13	0	24	0	5	0	19	0	2	0	7	0	0	0	0	9	72
Todot.	0	0	2	41	7	45	0	18	4	5	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	17	113
Guayin y Pick up	0	0	0	10	0	3	0	3	2	4	3	4	5	4	0	2	0	0	0	0	10	30

**\*Cada rango tiene dos columnas, el dato de la izquierda es de 1995, el de la derecha de 2005.**

Rangos	<i>Velocidad máxima (km/hora)</i>																					
	135-155		156-176		177-197		198-218		219-239		240-260		261-281		282-302		303-323		324-350		Total	
General	9	13	38	99	86	232	54	155	11	82	17	131	0	19	0	11	0	3	0	3	215	748
Dólares	2	2	0	8	6	23	4	75	5	59	11	118	0	13	0	10	0	3	0	3	30	314
Menor a 200 mil	7	10	29	70	44	128	16	34	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	243
Mayor a 200 mil	0	1	9	21	36	81	34	46	7	22	3	13	0	6	0	1	0	0	0	0	89	191
Sedán	0	0	10	26	49	77	34	50	5	57	11	55	0	0	0	0	0	0	0	0	109	265
Coupé	3	1	4	1	18	6	18	1	3	10	5	29	0	10	0	4	0	1	0	3	51	66
Dos volúm.	0	0	8	22	10	53	0	58	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	20	136
Cabrio	-	1	-	3	-	5	-	12	-	9	-	40	-	8	-	7	-	2	-	0	-	87
Minivan	0	9	5	13	4	21	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	49
Todoterreno	6	12	4	19	3	61	0	27	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	13	114
Guayin y Pick up	0	0	7	15	2	9	0	1	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	31

Rangos	<i>Garantía máx. (años)</i>																					
	1		2		3		4		5		6		7		8		10		12		Total	
General	105	148	23	153	0	64	0	11	114	337	0	55	0	54	0	2	0	23	0	42	242	889
Dólares	16	14	0	153	0	17	0	11	12	53	0	6	0	0	0	2	0	23	0	42	28	321
Menor a 200 mil	35	84	19	0	0	12	0	0	52	144	0	31	0	23	0	0	0	0	0	0	106	294
Mayor a 200 mil	54	50	4	0	0	35	0	0	50	140	0	18	0	31	0	0	0	0	0	0	108	274
Sedán	50	44	13	54	0	31	0	5	48	108	0	15	0	12	0	0	0	0	0	21	111	290
Coupé	23	7	5	22	0	6	0	0	23	16	0	1	0	3	0	0	0	8	0	7	51	70
Dos volúm.	12	60	0	6	0	2	0	0	8	41	0	20	0	0	0	0	0	0	0	8	20	137
Cabrio	-	14	-	41	-	3	-	0	-	9	-	0	-	3	-	2	-	12	-	3	-	88
Minivan	12	10	0	3	0	6	0	0	7	40	0	10	0	12	0	0	0	0	0	0	19	81
Todoterreno	4	8	0	26	0	11	0	6	13	64	0	8	0	20	0	0	0	3	0	0	17	146
Guayin y Pick up	2	5	5	1	0	5	0	0	13	59	0	1	0	4	0	0	0	0	0	3	20	78

**\*Cada rango tiene dos columnas, el dato de la izquierda es de 1995, el de la derecha de 2005.**

Rangos	<i>Cajuela (litros)</i>																	
	110-310		311-470		471-610		611-910		911-1210		1211-1510		1511-1910		1911-7570		Total	
General	31	182	146	371	27	200	3	32	18	33	5	17	0	25	0	16	230	876
Dólares	3	94	15	154	7	51	0	3	3	3	0	4	0	7	0	3	28	319
Menor a 200 mil	27	65	65	141	6	66	0	7	5	0	1	6	0	2	0	5	104	292
Mayor a 200 mil	1	23	66	76	14	83	3	22	10	30	4	7	0	16	0	8	98	265
Sedán	12	7	72	172	26	106	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	111	287
Coupé	6	31	44	32	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	65
Dos volúmenes	8	64	12	71	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	137
Cabrio	-	59	-	27	-	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	87
Minivan	0	15	6	11	0	23	0	9	0	11	0	4	0	0	3	8	9	81
Todoterreno	4	6	2	29	0	42	3	12	6	16	0	8	0	21	0	7	15	141
Guayin y Pick up	0	0	7	27	0	24	0	9	12	6	1	6	0	3	0	1	20	76

**\*Cada rango tiene dos columnas, el dato de la izquierda es de 1995, el de la derecha de 2005.**