

El ciclo de los modelos de automóviles en el mercado español

.....
M.^a JOSÉ MORAL RINCÓN
Universidad de Vigo

Cuando se analiza la permanencia de los modelos de automóvil en el mercado se observa que existe una alta rotación, ya que se contabilizan numerosas entradas de nuevos modelos y al mismo tiempo se

11

observan salidas de otros. El objetivo de este trabajo es contrastar si esta dinámica en el mercado español de automóviles se debe a la existencia de ciclos de vida en los modelos y, en caso afirmativo, examinar qué forma presentan los ciclos de vida dependiendo de las características de los modelos.

Otro punto que se analiza en el trabajo es la segmentación del mercado de automóviles. En este sentido se comprueba que dicha segmentación está asociada a determinadas características de los automóviles y se calcula qué atributos son

los más discriminantes para la clasificación.

En la medida en que a lo largo del tiempo las entradas de nuevos modelos y las salidas de otros son cuantitativamente importantes, esto parece sugerir la existencia de ciclos de vida en los modelos de automóviles. Por tanto, esto indicaría que la edad del modelo (tiempo que lleva vendiéndose en el mercado español) está asociada a distintas valoraciones por parte de los consumidores, dando lugar a distintas elasticidades precio a lo largo del tiempo.

La verificación de que efectivamente hay diferencias en la elasticidad precio de la demanda es importante porque podría explicar aspectos relevantes en el sector del automóvil como, por ejemplo, las diferencias de precios entre modelos similares de empresas distintas, la discriminación en el precio de un producto vendido en dos mercados donde las fases del ciclo difieren e, incluso, las decisiones de las empresas sobre la entrada y la salida de modelos de su línea de producción.

Respecto a la variación en los precios, baste citar el último Informe de la Comi-

sión Europea sobre la industria del automóvil, en el que se pone de manifiesto la fuerte disparidad de precios existentes entre los países de la Unión Europea, diferencia que, en algunos casos, puede llegar al 30 por 100.

La base de datos del mercado español de automóviles de turismo utilizada en este trabajo se ha construido a partir de información recogida en la revista *«La Guía del Comprador de Coches»* y de las matriculaciones ofrecidas por ANFAC (Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones).

La ventaja de esta base de datos es doble. Por una parte, permite considerar la diferenciación de producto en el mercado, dado que la unidad de análisis es el modelo de automóvil. Por otra parte, presenta una riqueza inusual respecto a información relativa a la dinámica del mercado, debido a que la frecuencia es mensual. Durante los años 1990-1996 se dispone de datos de las matriculaciones de 183 modelos que abarcan más del 99 por 100 del mercado de automóviles de turismo en España. Además, se cuenta con datos de precios, características físicas (potencia, tamaño, consumo y equipamiento) y edad del modelo. Entre estos modelos, algunos permanecen todo el período, otros salen, otros entran, e incluso, se observa que algunos entran y salen a lo largo de esos siete años.

Los resultados del trabajo permiten concluir que efectivamente los modelos de automóviles presentan ciclos de vida y que éstos difieren dependiendo del segmento al que pertenece el modelo. También se constata que el carácter de la empresa, entendido como el hecho de producir algún modelo en el territorio nacional, influye en la forma de los ciclos de vida. Por ejemplo, los automóviles utilitarios fabricados por empresas con producción nacional presentan ciclos con duraciones más elevadas (permanecen más tiempo en el mercado español) que los utilitarios de empresas extranjeras. No obstante, este comportamiento respecto a duración del ciclo se va invirtiendo a medida que se pasa a vehículos de gamas más altas.

El resto del artículo se organiza como sigue. En la sección segunda se presenta



la base de datos y el análisis de la segmentación del mercado. En la tercera sección se examina el ciclo de vida de los modelos de automóviles. Por último, la sección cuarta resume las principales conclusiones.

Segmentación en el mercado de Automóviles

El mercado de automóviles es un mercado segmentado con producto diferenciado lo que significa que todos los modelos son sustitutivos entre sí pero aquellos que pertenecen a un segmento lo son en mayor grado. Por lo tanto, conocer el segmento al que se asocia un modelo es crucial, teniendo en cuenta que es posible observar una evolución diferente en la matriculación de cada uno de los segmentos. En esta sección se examina dicha segmentación comprobando si está asociada a determinadas características de los automóviles y calculando entonces qué atributos son los más discriminantes para la clasificación.

En la base de datos, la unidad de análisis es el *modelo de automóvil*, tal y como lo definen las empresas, es decir, siempre que el fabricante mantiene el nombre del modelo se considera que es el mismo aunque existan variaciones en

algunas características (1). En cualquier caso, se ha comprobado que las características de tamaño y algunas de potencia permanecen muy estables. Se dispone de información mensual desde enero de 1990 hasta diciembre de 1996 de la matriculación, del precio, de características de potencia (centímetros cúbicos, caballos de vapor, número y posición de cilindros, potencia fiscal y revoluciones por minuto), tamaño (longitud, ancho, peso y capacidad de maletero), consumo (en ciudad, a 90 km/h y a 120 km/h), velocidad máxima y equipamiento de serie (aire acondicionado, dirección asistida, ABS, elevalunas eléctrico, cierre centralizado, airbag para el conductor y para el pasajero).

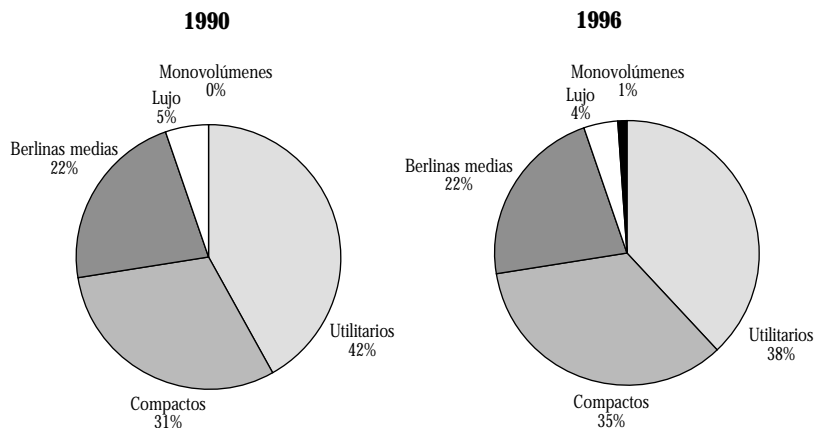
Siguiendo la información disponible en revistas especializadas del sector y las clasificaciones de los fabricantes cada modelo se ha asignado a un segmento del mercado. Los segmentos considerados son: utilitarios, compactos, berlinas medio-altas, de lujo (que agrega grandes berlinas y cupés) y monovolúmenes (2).

El gráfico 1 muestra la distribución de las matriculaciones entre segmentos en 1990 y 1996. Se observa que el 73 por 100 de las ventas se concentran en coches de gama baja (utilitarios y compactos), cifra que se ha mantenido en estos años, aunque el peso de los utilitarios ha disminuido en favor de los compactos. Debido a su pequeña cuota de mercado, el comportamiento de los monovolúmenes no queda muy patente, sin embargo, ha sido el segmento de mayor dinamismo. En efecto, es el único segmento que ha presentado tasas de variación positivas en sus ventas a lo largo de todo el período y todo ello a pesar de la caída en la matriculación total de automóviles que se produjo en 1993 de más de un 24 por 100.

El cuadro 1 presenta la distribución de los modelos de cada empresa clasificados por segmentos del mercado, distinguiendo también las empresas que producen algún modelo en España respecto de las que no producen en el interior de nuestras fronteras. Por una parte, se observa que la mayoría de las empresas son multiproducto y que localizan sus modelos en varios segmentos.

La comparación de la situación de las empresas con producción nacional frente a las extranjeras revela que, aunque en términos absolutos las primeras ofrecen un número inferior de modelos, cuando se pondera por el número de empresas en cada categoría se comprueba que, en media, las empresas nacionales han ofrecido algo más de 8 modelos mientras que las empresas extranjeras sólo han ofrecido cinco. No obstante, cabe señalar que las empresas nacionales ofrecen una mayor diferenciación de productos en las gamas bajas, frente a las empresas extranjeras que presentan una distribución de modelos más uniforme entre todos los segmentos.

GRAFICO 1
DISTRIBUCIÓN DE LAS MATRICULACIONES POR SEGMENTOS



CUADRO 1
DISTRIBUCIÓN DE LOS MODELOS DE LAS EMPRESAS POR SEGMENTOS

Empresas	Segmentos					
	Utilitarios	Compactos	B. medias-altas	Lujo	Monovolumen	Total
Con producción de automóviles en España:						
Citroen	2	1	2	1	1	7
Ford	2	3	3	2	1	11
Opel.....	1	2	2	4		9
Peugeot.....	2	2	3	1	1	9
Renault	4	2	3	1	1	11
Seat.....	2	2	1		1	6
VW	2	1	3	1		7
Total	15	13	17	10	5	60
Sin producción de automóviles en España:						
Alfa		3	1	2		6
Audi		1	3	4		8
BMW			4	5		9
Chrysler			1	2	1	4
Daewoo.....		1	1			2
Fiat.....	4	5	2	1	1	13
Honda		1	2			3
Hyundai.....		1	1	3	1	6
Jaguar				1		1
Lada	1					1
Lancia.....	2	1	2	1		6
Mazda		1	1	1		3
Mercedes			4	5		9
Mitsubishi		1	1		1	3
Nissan	1	3	1	3		8
Porsche				1		1
Rover	3	5	5	1		14
Saab			1	1		2
Skoda	4					4
Subaru.....				1		1
Suzuki.....	1	2			1	4
Toyota		1	2	3		6
Volvo.....		1	4	3		8
Yugo	1					1
Total	17	27	36	38	5	123

CUADRO 2
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS (*)

Características	Segmentos					
	Utilitarios	Compactos	B. medias-altas	Lujo	Monovolumen	Total
CC	1.203,19 (150,78)	1.631,93 (175,47)	1.885,01 (250,36)	2.393,68 (688,40)	2.197,26 (575,27)	1.870,71 (595,14)
NCIL.....	4 (0)	4 (0)	4,19 (0,54)	4,96 (1,16)	4,38 (0,78)	4,36 (0,82)
C90	4,97 (0,54)	5,68 (1,01)	6,09 (0,64)	6,86 (0,88)	7,05 (0,93)	6,06 (1,04)
LON	364,04 (17,46)	413,39 (13,43)	444,23 (12,31)	462,25 (24,64)	441,03 (18,35)	428,83 (39,30)
ANC	157,00 (4,87)	167,86 (2,76)	170,21 (4,07)	175,26 (6,10)	175,56 (7,70)	168,99 (7,98)
PES.....	804,62 (79,26)	1.034,25 (94,69)	1.173,31 (139,36)	1.355,85 (176,03)	1.409,23 (252,17)	1.140,44 (242,97)
VMAX.....	154,17 (13,79)	180,21 (11,61)	192,72 (14,21)	211,14 (17,84)	174,05 (6,85)	188,02 (24,65)
CMAL.....	269,06 (67,21)	379,05 (81,23)	475,35 (150,54)	435,15 (104,90)	1.043,38 (1.113,31)	426,60 (268,22)
AA	5,84 E-3 (7,62 E-2)	0,13 (0,33)	0,40 (0,49)	0,76 (0,42)	0,34 (0,47)	0,38 (0,49)
DA	2,22 E-2 (0,15)	0,52 (0,50)	0,93 (0,25)	0,94 (0,24)	0,86 (0,34)	0,69 (0,46)
PVP	1,23 (0,24)	1,99 (0,35)	2,83 (0,79)	4,64 (2,21)	2,99 (0,78)	2,91 (1,79)
Observaciones.....	1.713	1.741	2.824	2.710	311	9.299
Número de modelos.....	32	40	53	48	10	183

NOTA: En cada celda se presenta la media y entre paréntesis la desviación típica. Definición de las variables: CC (centímetros cúbicos); NCIL (número de cilindros); C90 (consumo al recorrer 100 kms. a una velocidad constante de 90 km/h); LON (longitud en cms.); ANC (ancho en cms.); PES (peso en kgs.); VMAX (velocidad máxima en km/h) CMAL (capacidad del maletero en cm³); AA (variable ficticia que toma el valor uno si el coche lleva airea acondicionado de serie y cero en caso contrario); DA (variable ficticia que toma el valor uno si el coche tiene dirección asistida de serie y cero en caso contrario); y PVP (precio de venta en millones de pesetas de 1992, incluye impuestos indirectos y costes de transporte y matriculación).

Para examinar qué características de los vehículos son más representativas de cada uno de los segmentos se emplea un *análisis discriminante*. El análisis discriminante consiste en calcular, a partir de productos ya clasificados en grupos, funciones discriminantes (combinaciones lineales de las características observadas) que proporcionan la mejor diferenciación entre cada uno de los grupos. El proceso permite conocer qué características son las que mejor representan a los segmentos debido a que es iterativo y en cada etapa se introduce aquella característica que más discrimina. Por tanto, este estudio permite establecer criterios objetivos para clasificar los modelos que en el futuro se vayan introduciendo en el mercado (3).

De las características disponibles en la base de datos se han seleccionado para el análisis discriminante las siguientes: centímetros cúbicos, número de cilindros, consumo a 90 km/h, longitud, ancho, peso, velocidad máxima, capacidad de maletero, aire acondicionado de serie, dirección asistida de serie y precio de venta. En el cuadro 2 se muestran los estadísticos descriptivos de estas variables en cada uno de los segmentos y en el total del mercado, junto con el número de observaciones y de los modelos que representan.

Como se aprecia en el cuadro, existen notables diferencias entre estas variables en cada uno de los segmentos. En concreto, aplicando un contraste de igualdad de medias en todas las variables

excepto en el número de cilindros no nos permite rechazar que las submuestras de cada segmento sean independientes. Por tanto, esto aporta evidencia acerca de la segmentación del mercado de automóviles.

Por otra parte, los resultados del análisis discriminante indican que el tamaño (medido por el ratio de la longitud respecto del ancho), la velocidad máxima y el peso son las características que más discriminan a la hora de determinar el segmento al que pertenece un modelo de automóvil. En el cuadro 3 se presenta la clasificación de los modelos que se obtiene a partir del análisis discriminante. En la diagonal principal se encuentran los casos bien clasificados en su segmento. Se comprueba que los mode-

CUADRO 3
CLASIFICACIÓN DEL ANÁLISIS DISCRIMINANTE (*)

Segmentos	Utilitarios	Compactos	B. medias-altas	Lujo	Monovolumen
Utilitarios.....	1.677 97,9%	36 2,1%	0 0%	0 0%	0 0%
Compactos.....	135 7,8%	1.228 70,5%	360 20,7%	11 0,6%	7 0,4%
B. media-altas.....	0	228 8,1%	2.047 72,5%	549 19,4%	0 0%
Lujo.....	0	95 3,5%	511 18,9%	2.104 77,6%	0 0%
Monovolumen.....	6 1,9%	35 11,3%	31 10,0%	10 3,2%	229 73,6%

NOTA: En cada celda se presenta el número de observaciones y su representatividad porcentual correspondientes al segmento de la columna clasificadas en la categoría que se indica en la fila.

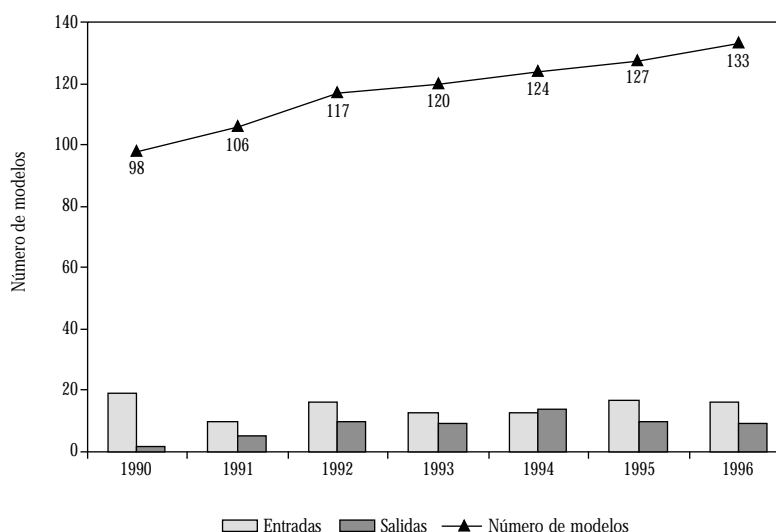
los que pertenecen al segmento de los utilitarios son los que mejor se clasifican ya que el porcentaje de aciertos es del 98 por 100. Sin embargo, para el resto de segmentos el resultado es algo más pobre siendo el porcentaje medio de aciertos del 78 por 100.

Exploración del ciclo de vida de los modelos

En la base de datos existe amplia información sobre la dinámica del mercado español automóviles. En particular, se observa un aumento muy importante en el número de modelos ya que en enero de 1990 se contabilizan 98 modelos y 133 en diciembre de 1996, lo que supone un incremento del 36 por 100. No obstante, al mismo tiempo que se producen entradas de nuevos modelos también se observan salidas de otros (véase el gráfico 2). Así, durante el período analizado entran un total de 104 modelos y salen 59. En consecuencia, esta evidencia pone de manifiesto el fuerte dinamismo que ha experimentado el mercado de automóviles en los años 90.

El aumento en el número de modelos vendidos se puede interpretar como un incremento de la diferenciación de producto. En una primera aproximación, se podría pensar que este fenómeno es consecuencia de la apertura de las fronteras tras la incorporación de España en la CEE. Analicemos entonces esta hipóte-

GRÁFICO 2
DINÁMICA DEL MERCADO DE AUTOMÓVILES



sis. En el proceso de desarme arancelario es preciso distinguir dos etapas: el período transitorio en el que los aranceles estuvieron disminuyendo y desde enero de 1993, momento en el que desaparecieron los aranceles para los productos procedentes de la comunidad europea y para los automóviles procedentes de terceros países se fijaron en el 10,3 por 100.

Entonces, si la apertura de fronteras fuera la causante principal del aumento de la diferenciación se debería observar que el crecimiento en el número de modelos se paraliza a partir de 1992. Sin

embargo, en el gráfico 2 se comprueba que, aunque si bien es cierto que el ritmo de crecimiento en el número de modelos se ralentiza, no se detiene. Tomando en consideración este resultado y el hecho de que también se observan numerosas salidas de modelos, todo ello sugiere que probablemente sea la existencia de ciclos de vida de los modelos lo que explica la dinámica del mercado de automóviles.

Cuando se analiza detenidamente la estructura que siguen las entradas y salidas de modelos en el mercado se observan varios aspectos importantes

CUADRO 4
DISTRIBUCIÓN DE LAS ENTRADAS Y LAS SALIDAS DE MODELOS POR MARCAS

Marca	1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996	
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida	Entrada	Salida
Alfa					1	1			1	1	1	1		
Audi	1					1			3	1		1	1	1
BMW	1										1	1		
Chrysler					2				1	2				
Citroen			1				1	1	1				1	
Daewoo											2			
Fiat	2	1			1				1		4	2	1	2
Ford						1	3	1	1				2	
Honda	2									1				
Hyundai					4				1	1			1	1
Jaguar														
Lada									1					
Lancia	1							1	1			1	1	
Mazda				1	1									
Mercedes							3	1				1		
Mitsubi	1										1		1	1
Nissan	1		1	1	1					1	3			1
Opel	1		1			1	1	1	1	1				
°eugeot			1	1			1	1	1		1			
Porsche														
Renault	1				1		1	2	1	2			1	
Rover	3	1	2		2		1			1		1	2	3
Saab														
Seat			1			1	1						1	
Skoda				1	1		1				1	2		
Subaru			1							1				
Suzuki	1		1							1	1		1	
Toyota	1					1			1	1			1	
Volvo	3		1		1	2							2	
VW					1	2	1							
Yugo				1										
Total	19	2	10	5	16	10	13	9	13	14	17	10	16	9

(véase el cuadro 4). En primer lugar, se comprueba que todas las empresas (tengan o no producción nacional) han introducido y retirado modelos del mercado. En segundo lugar, se confirma que las entradas y las salidas están relacionadas en el tiempo. Las celdas con fondo gris indican que la empresa ha retirado un modelo del mercado el mismo año que ha introducido otro y las celdas rayadas indican que la diferencia temporal entre estos dos sucesos es de un año. Por lo tanto, esto revela que existe canibalización de los productos o lo que es lo mismo, la salida de un modelo está forzada por la entrada de otro modelo de la misma empresa con características similares.

De hecho, este mismo patrón se observa cuando se examinan las entradas y las salidas de modelos dentro de cada uno de los segmentos. En total, considerando las salidas asociadas a entradas tanto en el mismo año como en años consecutivos se contabilizan 45 casos, lo que supone más de 76 por 100 de las salidas.

En consecuencia, la evidencia empírica sugiere que la existencia de ciclos de vida en los modelos sería la causa que explica el fuerte dinamismo en el mercado español de automóviles. Por ello que el interés se centra en contrastar tanto la existencia de ciclos de vida como la forma que presentan.

Los trabajos clásicos dentro de la literatura de marketing admiten la presencia de ciclos de vida en los productos, distinguiendo las siguientes fases: la introducción y la adopción caracterizadas ambas por un fuerte crecimiento en las ventas, la madurez que corresponde con la estabilización en las ventas y, por último, el declive que corresponde con una caída en las ventas.

En general, estas categorías se han aplicado al automóvil definido de una forma muy amplia, olvidando no sólo las diferencias entre el ciclo del producto y el ciclo de la industria sino también la diferenciación de producto.

El análisis que aquí se presenta considera un mayor nivel de desagregación, ya que se dispone de información mensual para cada modelo de automóvil de su cuota de mercado y de su edad (número de meses que el modelo lleva vendiéndose en el mercado español).

Como ya se ha constatado en la sección anterior, el mercado de automóviles está muy segmentado. Por ello, se considera que el segmento al que pertenece un modelo puede ser relevante para explicar la forma de los ciclos de vida. Adicionalmente, se contempla la posibilidad de que el comportamiento del ciclo varíe según la procedencia del modelo. En este sentido se distingue entre modelos nacionales (aquellos fabricados por empresas que producen algún automóvil de turismo en España) y modelos extranjeros (fabricados por empresas que no producen automóviles en nuestro territorio) (4).

El ciclo de vida de los modelos se estudia mediante la estimación de la esperanza de las cuotas de mercado condicionada a la edad del modelo por métodos de regresión no paramétrica (5). Esta esperanza condicional se puede escribir, por la ley de esperanzas iteradas, como:

$$E(s|t) = P(s > 0|t) E(s|t, s > 0) + P(s = 0|t) E(s|t, s = 0)$$

donde s es la cuota de mercado del modelo y t es su edad en ese momento. Evidentemente, $E(s|t, s = 0) = 0$, por lo que la expresión anterior queda:

$$E(s|t) = P(s > 0|t) E(s|t, s > 0)$$

Esta expresión nos indica que la cuota esperada condicionada a la edad es resultado de dos factores: la probabilidad de permanecer en el mercado (probabilidad de supervivencia) y la cuota esperada condicional a la edad y a que sobrevive. En cuanto al primer factor, en el gráfico 3 se presenta el resultado de la estimación no paramétrica de la función de supervivencia calculada como el ratio entre el número de modelos con edad t y cuota positiva respecto del total de observaciones no censuradas para esa edad (véase Kiefer, 1988). Se observa

GRAFICO 3
PROBABILIDAD DE SUPERVIVENCIA DE LOS MODELOS

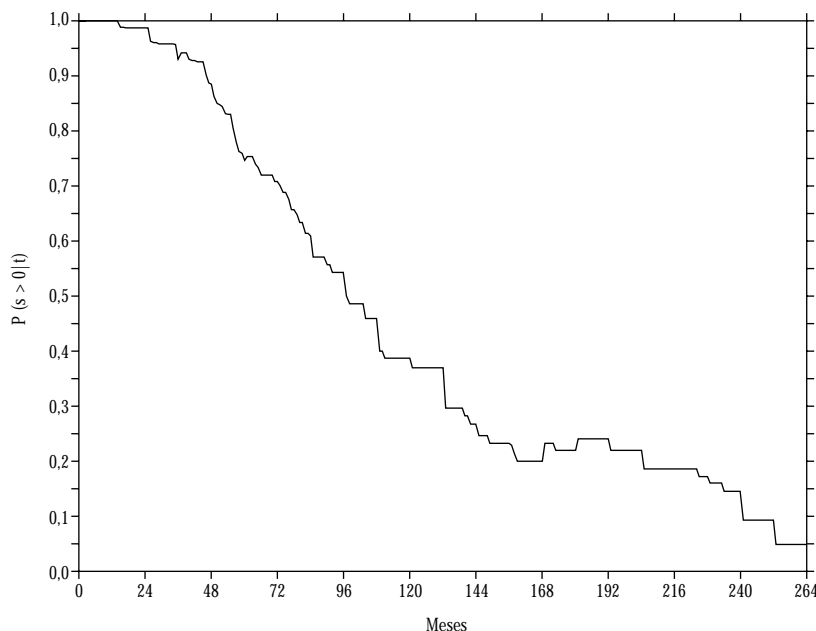
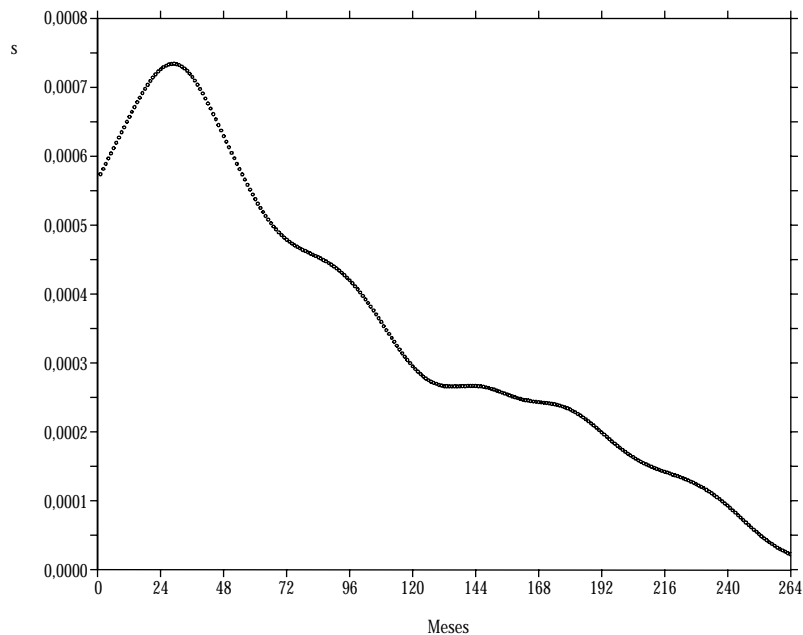


GRAFICO 4
CICLO DE VIDA MEDIO ESTIMADO DE UN MODELO DE AUTOMÓVIL



que la probabilidad de dejar el mercado antes de los 24 meses es insignificante, de hecho sólo el 10 por 100 de los modelos salen antes de los primeros 48 meses. Por otra parte, la probabilidad de abandonar el mercado aumenta conside-

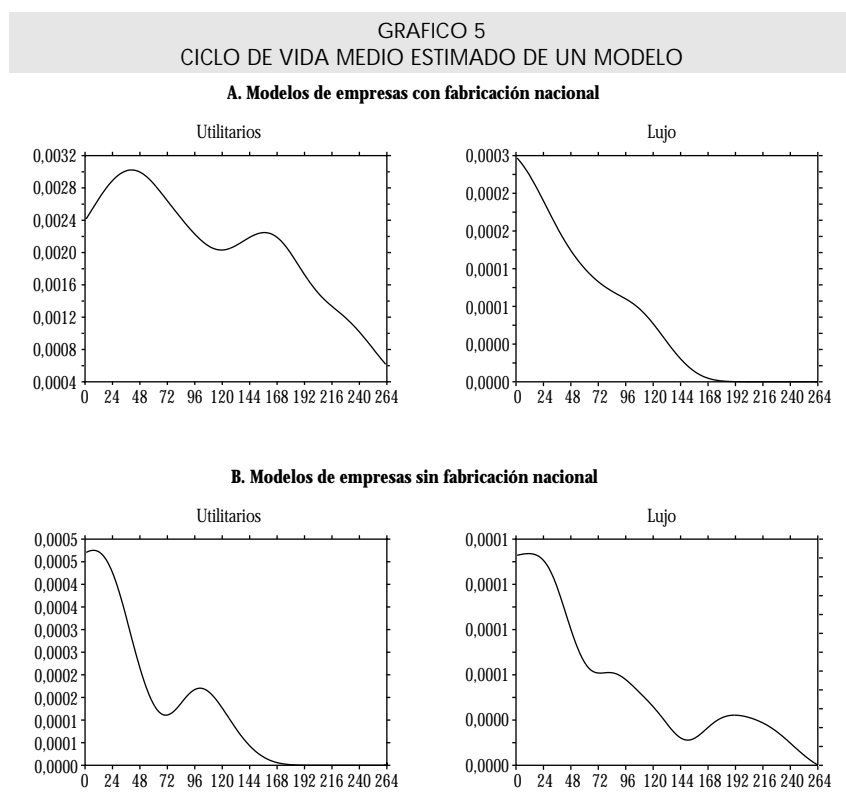
ramblemente desde el cuarto hasta el duodécimo año. El 50 por 100 de los modelos desaparecen del mercado al final del octavo año y cerca del 80 por 100 al finalizar el duodécimo. Por último, la pequeña fracción de modelos que alcan-

zan la edad de 12 años parece que puede llegar a permanecer mucho más tiempo en el mercado.

La esperanza de la cuota condicionada a la edad se estima mediante técnicas no paramétricas (6). En particular, se estima el modelo: $s = g(t) + e$, donde $g(t)$ es una función que depende de la edad del modelo y sobre la que no se impone ninguna restricción en su forma y e es el término de error. El gráfico 4 muestra el resultado de la estimación, es decir, el ciclo de vida medio estimado para un modelo de automóvil en el mercado español. La cuestión más importante que se extrae es que los modelos presentan efectivamente un ciclo de vida bien definido. Entre los aspectos y regularidades que presenta el ciclo de vida medio se observa que los modelos irrumpen en el mercado con cuotas relativamente altas, probablemente debido a las campañas de publicidad que les preceden. Se tarda un tiempo en alcanzar la cuota de mercado máxima situándose este lapso de tiempo entre los 24 y los 48 meses. Desde ese momento, la velocidad a la que disminuye la cuota de mercado es más acusada hasta alcanzar los 120 meses pero a partir de esta edad la caída en la cuota es más lenta. Claramente, dicho resultado está en consonancia con la evolución de la función de supervivencia presentada en el gráfico 3.

A continuación se realiza el mismo ejercicio para distintas submuestras que surgen al combinar el segmento con la procedencia del modelo. En particular, el estudio se ha realizado para los siguientes segmentos: utilitarios, compactos, berlinas medias y altas y, por último, automóviles de lujo que agregan las grandes berlinas y los coupés. El resultado más relevante que se obtiene es que ciertamente existen diferencias entre los ciclos de vida de modelos según el segmento y la procedencia de la empresa que los fabrica.

Respecto a las diferencias entre el comportamiento de los automóviles nacionales y los extranjeros dos aspectos merecen comentarse con algo más de detalle. Por una parte, las cuotas de los vehículos nacionales son superiores a los extranjeros, sea cual sea el segmento considerado. Por otra parte, la duración de los



modelos de las empresas nacionales está inversamente relacionada con el tamaño del vehículo (entendiendo que los segmentos de gama baja corresponden con los vehículos más pequeños y a medida que se avanza hacia los segmentos de lujo el tamaño va siendo mayor); mientras que la duración de los modelos importados está directamente relacionada con el tamaño. En consecuencia, los coches nacionales más pequeños (utilitarios) y los coches extranjeros más grandes (grandes berlinas y coupés) son los que más tiempo permanecen en el mercado.

En el gráfico 5 se presenta un resumen de estos resultados, en concreto, se representan los ciclos de vida medios asociados a automóviles utilitarios y de lujo fabricados por empresas con y sin producción dentro de las fronteras nacionales.

● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

Conclusiones

El estudio que aquí se realiza tiene dos vertientes. Por una parte, se estudia la segmentación del mercado español de

automóviles y por otra se contrasta la existencia de ciclos de vida en los modelos de automóviles así como la forma que presentan. La riqueza del análisis empírico se fundamenta en la disponibilidad de una base de datos con gran representatividad del mercado español de automóviles de turismo en la que se observa la evolución de la matriculación de modelos con distintas edades, la entrada de nuevos modelos y la desaparición de otros. Todo ello permite analizar con un nivel de desagregación alto el ciclo de vida de los modelos.

La existencia de un ciclo de vida de los productos implica una determinada relación entre la cuota y la edad del producto. El análisis del ciclo se desarrolla a partir del examen de la esperanza de las cuotas condicionada a la edad mediante regresiones no paramétricas. Los resultados indican que efectivamente existe una estructura bien definida del ciclo de vida que predice que los modelos entran en el mercado con cuotas relativamente altas que crecen a un ritmo muy fuerte durante, al menos, dos años pero que después caen rápidamente. Además, se constata que los ciclos de vida son dife-

rentes entre productos dependiendo tanto del segmento al que pertenecen como de la procedencia de la empresa que los fabrica. Los modelos de empresas que poseen producción nacional presentan una amplitud del ciclo mucho mayor en cualquier segmento. Sin embargo, la duración del ciclo depende del segmento de mercado. Así, por ejemplo, los utilitarios de fabricación nacional se caracterizan por una duración más elevada que los extranjeros; mientras que las grandes berlinas extranjeras muestran una duración muy superior que las pertenecientes a empresas con producción nacional.

• • • • •

Apéndice

Como se comenta en la sección dos del texto, la base de datos cuenta con 9299 observaciones correspondientes a 183 modelos de automóviles con ventas en el mercado español. De esos modelos 42 permanecen en el mercado todo el período, 45 salen antes de diciembre de 1996, 81 entran con posterioridad a enero de 1990 y 14 entran y salen a lo largo de esos siete años.

La edad máxima considerada es de 15 años en enero de 1990, es decir, se trabaja con modelos que empezaron a comercializarse en España en 1975. Luego la edad máxima en meses se da en diciembre de 1996 y es de 264 meses (180+84). Para los modelos que salen del mercado antes de diciembre de 1996 se les asigna una cuota cero a partir de la edad con la que salen y hasta alcanzar los 264 meses.

Evidentemente, para el resto de los modelos que tienen una cuota positiva en diciembre de 1996 los datos están censurados, al igual que para los modelos que ya estaban en enero de 1990, debido a que no se posee información sobre sus cuotas con anterioridad. La cuestión que surge es si el problema de censura puede ser relevante en el análisis. La respuesta es que no, ya que se analiza la densidad de las observaciones no censuradas y se comprueba que es bastante uniforme a lo largo de todas las edades (véase Moral y Jaumandreu, 1998). Por tanto, los datos permiten rea-



lizar un análisis coherente de los ciclos de vida. Finalmente, sumando todas las observaciones con cuotas positivas y las que se han determinado igual a cero se tiene un total de 19528 observaciones.

• • • • •

Notas

- (1) En MORAL (1999) se explica con detalle las características de la base de datos, variables que la componen, filtros realizados, etcétera.
- (2) La relación de los modelos pertenecientes a cada segmento se presenta en MORAL (2000). Los todoterrenos no se incluyen debido a que los datos de matriculaciones proceden de ANFAC y no los considera como automóviles. La correspondencia con la clasificación utilizada en los Informes de la Comisión Europea es la siguiente: los utilitarios incluyen modelos pertenecientes a los segmentos A y B, los compactos coinciden con el segmento C, las berlinas medias y altas con el D, los vehículos de lujo recogen modelos del E y F y, por último, los monovolúmenes serían el segmento G.
- (3) Este análisis se realiza con el sistema informático SPSS. Véase FERRÁN (1997) para una exposición detallada acerca del análisis discriminante.
- (4) Debido a que son empresas multinacionales no todos los modelos que venden en España se han fabricado aquí. En los análisis de demanda se acostumbra a clasificar los automóviles según el carácter de la marca, en lugar de la localización exacta en la que se fabrica el modelo.
- (5) El estudio que se presenta a continuación recoge algunos de los resultados desa-

rollados en MORAL y JAUMANDREU (1998). (6) Se emplea el estimador simple de NADARAYA-WATSON (véase, por ejemplo, WAND y JONES, 1995). En el Apéndice se explica cómo se han tratado los datos para realizar la estimación.

• • • • •

Bibliografía

- COMISIÓN EUROPEA (2000): «Informe sobre la evaluación del Reglamento (CE) número 1475/95 relativo a la aplicación del apartado 3 del artículo 85 del Tratado a determinadas categorías de acuerdos de distribución y de servicio de venta y post-venta de vehículos automóviles», en europa.eu.int/comm/competition/car_sector/distribution/eval_reg_1475_95/report/es.pdf.
- FERRÁN, M. (1997): *SPSS para Windows. Programación y Análisis Estadístico*. McGraw Hill, Madrid.
- KIEFER, M. (1988): «Economic duration data and hazard functions», *Journal of Economic Literature*, volumen 26, páginas 646-679.
- MORAL, M. J. y JAUMANDREU, J. (1998): *Automobile demand, model cycle and price effects*, DT.-9806, de la FEP-PIE, Madrid.
- MORAL, M. J. (1999): «Modelos de Oligopolio con Producto Diferenciado: Aplicaciones en el Sector del Automóvil en España», Tesis Doctoral, mimeo, Universidad Complutense de Madrid.
- MORAL, M. J. (2000): «Las matriculaciones de automóviles en los noventa», *Revista de Economía Aplicada*, número 24, volumen VIII, páginas 157-179.
- WAND, M. P. y JONES, M. C. (1995): *Kernel smoothing*, Ed. Chapman & Hall, London.