



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultade de Economía e Empresa

Trabajo de
fin de grado

Análisis de la
demanda de
automóviles en
España

Beatriz Baldomir Pardiñas

Tutor: Guillermo Iglesias
Gómez

Grado en Economía

Año 2015

Resumen

La crisis económica ha perjudicado a todos los sectores de la economía española y, especialmente, al del automóvil que ha vivido una drástica caída del nivel de matriculaciones. Se trata de un sector que ejerce una gran influencia sobre la evolución de la economía y el nivel de empleo, por lo que está en el punto de mira de los responsables políticos. La demanda interna de automóviles resulta importante en la evolución del sector, por ello el objetivo de este trabajo es analizar los principales factores que determinan la demanda de turismos en España. Basándose en la literatura al respecto, se especifica un modelo en el que se tienen en cuenta las siguientes variables: los precios de los automóviles, los tipos de interés, el índice de confianza del consumidor y el PIB per cápita. Mediante la estimación del modelo se constata la relevancia de las variables antes mencionadas para explicar el comportamiento de las matriculaciones de turismos per cápita en España. En este sentido, se refuerza la idea de que las actuaciones mediante planes de incentivos que abaratan el precio resultan efectivas y que el nivel de confianza del consumidor en la situación económica es un factor importante.

Palabras clave: automóvil, evolución sector, determinantes de la demanda, matriculaciones.

Número de palabras: 10815

Resumo

A crise económica perxudicou a todos os sectores da economía española e, especialmente, ó do automóbil que viviu unha drástica caída do nivel de matriculacións. Trátase dun sector que exerce unha grande influencia sobre a evolución da economía e o nivel de emprego, polo que está no punto de mira dos responsábeis políticos. A demanda interna de automóviles resulta importante na evolución do sector, por iso o obxectivo deste traballo é analizar os principais factores que determinan a demanda de turismos en España. Baseándose na literatura ó respecto, especifícase un modelo no que se teñen en conta as seguintes variables: os prezos dos automóviles, os tipos de interés, o índice de confianza do consumidor e o PIB per cápita. Mediante a estimación do modelo constátase a relevancia das variables antes mencionadas para explicar o comportamento das matriculacións de turismos per cápita en España. Neste sentido, refórzase a idea de que as actuacións mediante plans de incentivos que abaratan o prezo resultan efectivas e que o nivel de confianza do consumidor na situación económica é un factor importante.

Palabras clave: automóbil, evolución sector, determinantes da demanda, matriculacións.

Abstract

The economic crisis has adversely affected all the economic sectors in Spain, especially the automotive industry, which has experienced a dramatic drop in car registration levels. It is a sector that has attracted the attention of policy makers because it exerts great influence over the economic development and employment levels. The domestic demand for automobiles is key to the evolution of the sector, which is why the goal of this paper is to analyze the main factors that determine the demand for passenger cars in Spain. Based on the relevant literature, a model has been specified by taking into account the following variables: automobile prices, interest rates, the consumer confidence index, and per capita GDP. Through the estimation of the model, the relevance of the aforementioned variables in order to explain the performance of passenger car registrations per person in Spain can be asserted. Thus, the idea of the effectiveness of action plans promoting incentive schemes cheapening the price is strengthened and the confidence levels on the economic landscape of the consumers has is also proven a relevant factor.

Key words: automobile, sector evolution, determinants of the demand, car registrations.

Índice

Introducción.....	7
1. La evolución del sector automovilístico español.....	9
1.1 Situación actual del sector automovilístico español.....	13
2. Los determinantes de la demanda de automóviles.....	19
3. Análisis empírico de los determinantes de la demanda de automóviles en España.....	27
3.1 Modelo de demanda de las matriculaciones de automóviles	27
3.2 Aplicación empírica	29
3.3 Discusión de resultados.....	34
Conclusiones	37
Bibliografía.....	39
Anexo A	43
Anexo A.1: Estimación Mínimo Cuadrados Ordinarios V	43
Anexo A.2: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios VI.....	43
Anexo A.3: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios VII.....	44

Índice de figuras

Figura 1: Principales empresas del sector automovilístico asentadas en España.....	11
Figura 2: Ranking mundial de productores de automóviles. Comparativa de los años 2008 y 2014.....	16
Figura 3: Evolución del PIB y matriculaciones de turismos.....	17

Índice de tablas

Tabla 1: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios I.....	29
Tabla 2: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios II.....	30
Tabla 3: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios III.....	31
Tabla 4: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios IV.....	33

Introducción

El sector automovilístico abarca un conjunto de actividades económicas de diversa índole, entre las que se encuentran la fabricación de vehículos de motor, carrocerías y componentes, piezas y accesorios para vehículos (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2015). Este sector se ha convertido con el paso de los años en un segmento clave de la industria de nuestro país, ejerciendo además una clara influencia sobre otros sectores de la economía española, como son las industrias básicas y las de servicios (Muñoz-Ramírez, 1993, p. 289). Según datos de la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC) (2014), su aportación al PIB español se acerca al 10% en el año 2013 y en términos de empleo supone un 8,1% de la población activa en ese mismo año.

Se trata del principal sector exportador español, dado que supone en torno al 17% de las ventas totales al exterior. Concretamente, en el año 2014 el valor de las exportaciones de las principales ramas de actividad ascendió a casi 40.000 millones de euros, correspondiendo más de un 60% de esta cifra a exportación de turismos (Ministerio de Economía y Competitividad, 2015). Asimismo, a nivel productivo España se sitúa entre los diez primeros países del ranking mundial, con cerca de 1.900.000 coches producidos en 2014 (OICA, 2015).

A pesar de estas cifras elevadas, se trata de un sector gravemente afectado por la crisis económica debido, principalmente, a la contracción de la demanda de automóviles tanto interna como externa. La crisis no sólo incide en el sector automovilístico español, sino que es de alcance mundial, cifrándose el exceso de capacidad productiva global en un 20% (Haugh et al., 2010, p. 2). Esta situación ha

provocado que se hayan adoptado medidas de política económica de diversa índole para afrontar la crisis sectorial, destacando en los países desarrollados los programas de achatarramiento acompañados de incentivos a la compra de vehículos nuevos.

Para la explicación de la caída de la demanda interna se apuntan muchos factores. A nivel microeconómico, la disminución de la renta disponible y las dificultades para acceder a la financiación pueden explicar una parte importante. Así, la decisión de adquirir un automóvil se pospone, a la espera de que mejore la situación económica. Resulta, por tanto, interesante analizar qué factores determinan la demanda de automóviles en nuestro país, con el fin de comprobar cuál de ellos puede tener un mayor efecto dinamizador sobre la misma, mejorando así la situación del sector. Es preciso tener en cuenta en el análisis que la evolución macroeconómica es relevante, ya que es un sector que presenta un comportamiento muy ligado a la evolución del ciclo económico y que, por su importante peso, cuenta con múltiples interrelaciones sectoriales.

En este contexto, el presente trabajo se centra en un análisis del sector en España y en particular en la demanda interna de automóviles. El trabajo se estructura en cuatro partes. En la primera, se estudian los orígenes y la evolución del sector automovilístico español, centrándose en la situación actual del mismo, en la que los diferentes gobiernos han intervenido con programas de incentivos para dinamizar la demanda de vehículos. En la segunda, se realiza una revisión de la literatura, en la que el tema principal son los determinantes de la demanda de automóviles. Se examinan estudios efectuados para el caso de España y también para países como Estados Unidos u otros más cercanos al nuestro, como Reino Unido o Alemania. En tercer lugar se efectúa un análisis empírico para nuestro país sobre los determinantes más comunes identificados en los estudios anteriores. Para ello, se utiliza un modelo de regresión múltiple al que se le aplica el método de estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Una vez realizadas las distintas regresiones, se revisan y comprueban los resultados, comparándolos con los supuestos previos. En último lugar, se extraen conclusiones generales del trabajo y se exponen unas perspectivas de futuro.

1. La evolución del sector automovilístico español

Para comprender la situación actual, es necesario recordar el proceso a través del cual el sector automotriz ha alcanzado la ventajosa posición en la que se encuentra a día de hoy dentro de la actividad económica de nuestro país. Muñoz-Ramírez (1993) considera que la era del automóvil se inicia en el año 1886, cuando Karl Benz presenta ante la Oficina Imperial de Berlín una patente para triciclo propulsado por motor de gas. Es a partir de esta fecha, y gracias a los progresos técnicos, cuando se comienza a desarrollar lo que acabará siendo la industria del automóvil tal como la conocemos hoy en día. Este desarrollo es acompañado, además, por una creciente demanda por parte de la población, propiciada por un aumento de la necesidad de desplazamiento y autonomía. Veinte años después de la presentación de esta patente, tiene lugar en Detroit el inicio del primer sistema de producción en cadena, conocido a día de hoy como Fordismo, cuya principal ventaja es la reducción de los costes de fabricación. Sin embargo, debido a los períodos de inestabilidad política, la incorporación de España a este proceso se produce de forma tardía, ya que no es hasta finales del siglo XIX cuando se comienza a desarrollar la industria automovilística nacional.

Es en 1904 cuando se funda, en Barcelona, la empresa Hispano Suiza Fábrica de Automóviles a partir de las sociedades E. la Cuadra y Cía, fábrica de automóviles eléctricos, y F. Castro y Cía, dedicada a la fabricación de automóviles con motor de explosión (Estapé-Triay, 2001, p. 6). Con la consolidación de ésta y la instalación de otras empresas como, por ejemplo, Elizalde S.A., se comienza a hablar de una industria automotriz en España. La evolución de esta industria se ve afectada por la Guerra Civil y por el período de posguerra, tras lo que es necesario generar nuevas ideas con el fin de reconstruirse y sobrevivir. Tanto es así que, en esta época, tienen lugar dos acontecimientos importantes para la evolución de este sector: la constitución de la Empresa Nacional de Autocamiones, S.A. (ENASA) en 1946 y la de la Sociedad Española de Automóviles de Turismo, S.A. (SEAT) en 1950, por parte del Instituto

Nacional de Industria, cuyo objetivo es sustituir las importaciones de automóviles por producción nacional. Además, también cabe destacar que en el año 1951 se funda en Valladolid la empresa Fabricación de Automóviles, S.A. (FASA) que, posteriormente, se transformará en FASA Renault.

Aun así, como señala García-Ruiz (2001), el sector automotriz español presenta unas claras desventajas frente al de otros países, causadas, principalmente, por la situación autárquica que vive España en esta época. Existe una importante dependencia tecnológica y financiera del exterior, que supone que las empresas españolas van cediendo paulatinamente su control a las multinacionales que aportan capital e invierten en las mismas, y una insuficiencia de la industria auxiliar, que conduce a los fabricantes a internalizar parte del proceso productivo. Son éstas consecuencias de la inexistencia de una tradición automovilística en nuestro país. A pesar de ello, el objetivo es desarrollar una industria automotriz nacional y alcanzar el deseo de la fabricación de un coche español. Para facilitar el logro de estos objetivos, se fija un grado de nacionalización o de contenido local, esto es, la obligación de recurrir a la industria auxiliar nacional para llevar a cabo el proceso de producción. En un primer momento, este límite mínimo de contenido local es del 90%.

Un acontecimiento importante para Galicia es la instalación en 1958 de Citroën Hispania, S.A. en Vigo, que acabaría convirtiéndose en uno de los líderes del sector. Por tanto, se puede afirmar que el impulso de la industria española no se debe sólo a las iniciativas locales, sino también a la instalación en España de varias multinacionales, algunas de las cuales contaron con ciertas facilidades para ello.

Figura 1: Principales empresas del sector automovilístico asentadas en España

Empresa	Año	Ubicación
La Hispano Suiza Fábrica de Automóviles, S.A.	1904	Barcelona
FIAT Hispania	1931	Guadalajara
Empresa Nacional de Autocamiones, S.A. (ENASA)	1946	Barcelona
Sociedad Española de Automóviles de Turismo, S.A. (SEAT)	1950	Martorell
Fabricación de Automóviles, S.A. (FASA)	1951	Valladolid
Mercedes-Benz España, S.A.	1954	Vitoria
Citroën Hispania, S.A.	1958	Vigo
Ford Motor Company	1976	Valencia
General Motors	1982	Zaragoza

Fuente: Elaboración propia a partir de Lage-Marco (2005).

Con la instalación de éstas y otras multinacionales, así como con el incremento del nivel de vida de los españoles, aumenta la demanda interna de vehículos, llegando a ser superior a la oferta. Este exceso de demanda, junto a una elevada protección del mercado, conduce a los fabricantes de automóviles a producir al máximo nivel posible, dejando de lado aspectos importantes como los costes o la calidad del producto. Así, “hacia 1960, el parque automovilístico español parecía el correspondiente a un país en vías de desarrollo. (...) Nada hacía sospechar todavía que el automóvil sería uno de los principales impulsores del desarrollo económico español y de los cambios estructurales que le siguieron.” (García-Ruiz, 2001, p. 138). Esta situación empieza a cambiar a partir de 1967, cuando ya no existen los excesos de demanda de automóviles comentados anteriormente y, además, surte efecto la política estabilizadora que supuso la devaluación de la moneda aprobada en los decretos del 19 y 27 de noviembre de ese mismo año. Esta devaluación supone, a su vez, un fomento de las exportaciones. Se empieza, por tanto, a priorizar la calidad de los vehículos frente a otros aspectos como, por ejemplo, los precios.

En el año 1972, con la aprobación de los decretos Ford, se reduce el mínimo local establecido al 50%, como una de las exigencias de Henry Ford, fundador de la compañía Ford Motor Company, para instalarse en Valencia. Algo similar sucede con General Motors que, tras varias negociaciones, se instala en Zaragoza por su buena ubicación en lo referente a las comunicaciones. En la Figura 1 se puede observar esta

evolución de la instalación de fabricantes de automóviles en nuestro país. La presencia de Ford en España provoca una drástica disminución de las ventas de la más importante empresa automovilística española, SEAT S.A., lo que empuja, más tarde, a la compañía nacional a firmar un acuerdo comercial con Volkswagen, convirtiéndose así en importador de sus vehículos. Años más tarde, concretamente en 1986, el grupo alemán adquiriría una participación mayoritaria de la empresa española. Además, como señala Muñoz-Ramírez (1993), los asentamientos de Ford y de General Motors en nuestro país también conducen a un aumento de la capacidad instalada que, a su vez, supone un incremento de la producción de automóviles. Esta nueva situación estimula la necesidad de exportar, ya que el mercado interno es incapaz de absorber este nivel de producción.

Otro cambio importante, destacado por García-Ruiz (2001), que influye en la evolución de la industria del automóvil de nuestro país se produce en 1986 con la incorporación de España a la Comunidad Económica Europea, que obliga a liberalizar el comercio exterior y a adaptar la política española industrial referente al sector automotriz a la de la Comunidad. Comienza, por tanto, una etapa de inserción de España en la economía europea a expensas de llevar a cabo una política industrial automovilística propia, quedando completamente descartado el deseo de fabricar un coche nacional. Además, la exportación de la mayor parte de la producción de automóviles se convierte en una característica fundamental de la industria automotriz de nuestro país, siendo el principal destino de éstas otros países de la Comunidad Europea.

Sin embargo, el sector automovilístico español continúa topándose con obstáculos en su desarrollo, ya que se ve perjudicado por la crisis de principios de la década de los 90, cuyo impacto en el nivel de matriculaciones es bastante fuerte. Como señalan Licandro y Sampayo (1997), esta situación propicia la intervención del Gobierno con la implementación, en 1994 y 1995, de programas para la renovación del parque automovilístico, denominados Plan Renove I y Plan Renove II. En el año 1997, se pretende dar un impulso más al sector del automóvil con la aprobación de un plan similar a los anteriores, el Plan Prever.¹ A partir de entonces, el número de matriculaciones comienza a incrementarse hasta niveles jamás alcanzados.

¹ Estos programas consisten en la aportación de un subsidio para el reemplazo de un coche usado de cierta edad por uno nuevo, con la condición de que éste último sea enviado a chatarrar.

Así, la cuota de producción de España logra su máximo en los primeros años de la década del 2000, tanto en la producción europea como en la mundial, a pesar de no haberse realizado nuevas inversiones en infraestructuras. Esto es posible porque las plantas de ensamblaje existentes hasta el momento se modernizan y aumentan su capacidad productiva. Así, a pesar de ser uno de los países rezagados en el desarrollo de este sector, el caso de España puede considerarse uno de los más exitosos. Según datos del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, recogidos en el artículo de Martínez-López (2007), España ocupa uno de los primeros puestos en el ranking mundial de productores de automóviles. Se trata, concretamente, del séptimo país del mundo productor de vehículos, y el tercero de Europa, en el año 2006.

1.1 Situación actual del sector automovilístico español

Sin embargo, esta tendencia creciente de la industria del automóvil no es permanente, ya que su situación se ve fuertemente perjudicada por la crisis financiera de 2008, considerada, por muchos especialistas de la materia, una crisis de los países desarrollados, ya que es en éstos donde se observan las principales consecuencias de la misma, las cuales perduran hasta la actualidad. Se ha visto afectada toda la estructura económica de estos países, incluyendo en un puesto importante el sector automovilístico. Así, se puede señalar que “En Europa, los mercados de Francia y Reino Unido y más drásticamente los de España e Italia han sufrido con rigor las consecuencias de la crisis, en contraste con la buena evolución alemana” (Martín-Urbano et al., 2012, p. 5).

Como señalan Martín-Urbano et al. (2012), la principal consecuencia de la crisis a la que se enfrenta el sector automotriz es a una fuerte caída en la demanda de automóviles, propiciada por una drástica reducción de la renta disponible. Esto, a su vez, implica un incremento importante en el stock de automóviles. Además, a esta caída de la renta, hay que añadirle como factor relevante la falta de confianza por parte de los consumidores que, ante una situación incierta como lo es una recesión económica de gran envergadura como ésta, posponen su decisión de comprar un nuevo vehículo, alargando la vida de los mismos. Sin embargo, esta incertidumbre y desconfianza no se produce sólo en los consumidores, sino que es general para todos los sectores de la economía, provocando dificultades para acceder a la financiación externa, dificultando aún más, si cabe, la compra de nuevos vehículos por parte de

esas familias que únicamente se lo podrían permitir accediendo al crédito. No obstante, los fabricantes que, en una situación de crisis económica, ven aumentadas sus deudas, son los más perjudicados con el incremento de las restricciones para acceder al crédito.

Se puede afirmar, por tanto, que la crisis económica actual puso al sector automovilístico español en una grave situación. Esto provocó que el Gobierno interviniese de nuevo para intentar, en la medida de lo posible, activar el sector dado que, como ya se ha dicho anteriormente, es clave para el desarrollo económico del país. Las principales medidas adoptadas por los gobiernos ante esta realidad “van desde la participación en las empresas, la negociación de alternativas financieras o el fomento de las compras de automóviles” (Aláez-Aller et al., 2009, p. 41). Así, con el objetivo de mantener el tejido productivo del sector automotriz español y aumentar su competitividad en un contexto de crisis económica, en 2009 se elabora el Plan Integral de Automoción, que incluye un conjunto variado de medidas entre las que se encuentran, por ejemplo, medidas de apoyo a la competitividad del sector a través de I+D+i, de apoyo a las organizaciones con el fin de mitigar los graves efectos que tiene la actual recesión sobre el empleo, de apoyo al desarrollo de la producción del vehículo híbrido-eléctrico o de incentivo de demanda de vehículos innovadores y ecológicos (Plan VIVE), entre otras (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2009, p. 3).

Además, al igual que en la crisis de los 90, se aprueban planes de apoyo al sector. En este aspecto, una de las medidas más sonadas, para la que el Gobierno destina inicialmente 75 millones de euros, consiste en una ayuda directa al consumo. Se trata del Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente o más conocido como Plan PIVE, aprobado en octubre de 2012. El objetivo de esta medida incentivadora es paliar la caída de la demanda de automóviles en nuestro país estimulando las ventas de nuevos vehículos menos nocivos para el medio ambiente, con lo que, a su vez, se pretende modernizar el parque automovilístico y potenciar una reducción del consumo energético. Por tanto, como especifica el Boletín Oficial del Estado del 28 de septiembre de 2012,²

² Resolución de 28 de septiembre de 2012, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se publica la de 24 de septiembre de 2012, del Consejo de Administración del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, por la que se establecen las bases reguladoras para la convocatoria de ayudas del Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente.

las ayudas se destinarán a la adquisición de vehículos nuevos o usados con menos de un año de antigüedad desde la primera matriculación (...). Dichos vehículos deberán ser de la categoría M1 (vehículos de motor con al menos cuatro ruedas diseñados y fabricados para el transporte de pasajeros, que tengan, además del asiento del conductor, ocho plazas como máximo) o de la categoría N1 (vehículos cuya masa máxima no supere las 3,5 toneladas, diseñados y fabricados para el transporte de mercancías), matriculados en España (...) (BOE, 2012, p. 69492).

Además de éstos, otro requisito imprescindible para poder acceder a esta ayuda es la acreditación de la baja definitiva del vehículo a achatarrar, que debe contar con una antigüedad igual o superior a doce años desde su primera matriculación si pertenece a la categoría M1, o igual o superior a diez años si se trata de un vehículo de la categoría N1.

En general, la opinión sobre esta medida es positiva, ya que “España ha registrado un mejor comportamiento que el conjunto del mercado europeo, en buena medida gracias al Plan PIVE” (Martín-García, 2013, p. 27), por lo que se decide prorrogar dicho plan en diversas ocasiones. Como se puede comprobar en la Figura 2, los países más afectados por la actual crisis económica dentro del grupo de los diez primeros productores mundiales son Francia y España. Sin embargo, la situación en 2014 cambia completamente para nuestro país, que experimenta un crecimiento del 8,2% respecto al año anterior, situándose en el noveno puesto del ranking mundial. Por su parte, Francia desciende al duodécimo lugar, abandonando así el grupo de los diez primeros. Cabe destacar, además, el crecimiento experimentado por China que, como se puede observar, aumenta de forma más que considerable su producción, ocupando así el primer puesto en 2014.

Figura 2: Ranking mundial de productores de automóviles. Comparativa de los años 2008 y 2014

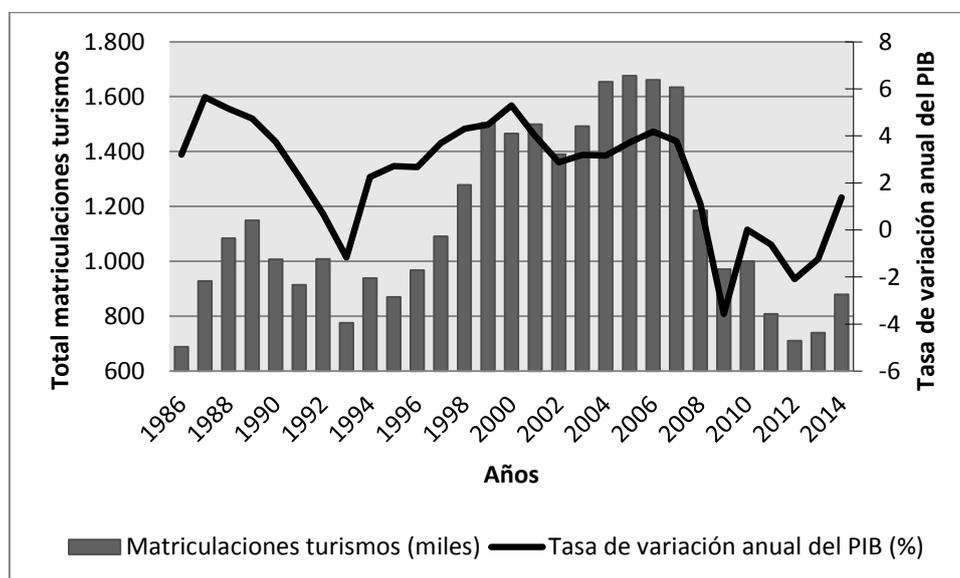
País	2008	Crecimiento 2007-2008	País	2014	Crecimiento 2013-2014
Japón	9.928.143	-0,3%	China	19.919.795	10,2%
China	6.737.745	5,6%	Japón	8.277.070	1,1%
Alemania	5.532.030	-3,2%	Alemania	5.604.026	3,0%
Estados Unidos	3.776.641	-3,8%	Estados Unidos	4.253.098	-2,6%
Corea del Sur	3.450.478	-7,3%	Corea del Sur	4.124.116	0,0%
Brasil	2.545.729	7,1%	India	3.158.215	0,1%
Francia	2.145.935	-15,9%	Brasil	2.314.789	-15,0%
España	1.943.049	-11,5%	México	1.915.709	8,1%
India	1.846.051	6,8%	España	1.898.342	8,2%
Rusia	1.469.429	14,0%	Rusia	1.683.677	-12,3%

Fuente: Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA) (2015).

Sin embargo, Haugh et al. (2010) consideran que planes de desguace como el Plan PIVE, dado su carácter temporal, lo único que consiguen es adelantar las compras futuras, por lo que es probable que el comportamiento favorable de las ventas, propiciado por ayudas de este tipo, se modifique una vez terminado el plazo, volviendo a la situación anterior a la implementación del Plan. En el año 2012, se produce un repunte en las matriculaciones de turismos en España, que se puede atribuir al Plan PIVE, ya que coincide con la fecha de su implementación.

El sector del automóvil es procíclico, lo que supone una estrecha relación entre sus indicadores y la evolución del PIB. Esto es, en épocas de expansión económica las matriculaciones de turismos aumentan, mientras que durante las recesiones disminuyen, pues los consumidores se vuelven cautelosos y no se arriesgan a realizar ciertas compras. Para poder visualizar esta cuestión, se introduce el siguiente gráfico, donde se puede observar la evolución del total de las matriculaciones de turismos que se registran al año en España y, en paralelo, la tasa de crecimiento real de la economía española en el período comprendido entre 1986 y 2014.

Figura 3: Evolución del PIB y matriculaciones de turismos



Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística (2015) y Ministerio de Economía y Competitividad (2015).

En 1986 España se incorpora a la Comunidad Económica Europea, coincidiendo esta fecha con el inicio de un fuerte incremento en las matriculaciones de turismos en nuestro país. Sin embargo, como ya se ha comentado, el nivel de matriculaciones registradas se ve perjudicado por la crisis de principios de los 90, alcanzando su mínimo en 1993. Es a partir de 1995 cuando esta situación empieza a mejorar y el nivel de matriculaciones recupera su tendencia creciente, llegando a su máximo en el año 2005. Esta recuperación se puede atribuir, en parte, a la implementación de las medidas de apoyo al sector mencionadas anteriormente (Plan Renove y Plan Prever). Sin embargo, esta tendencia creciente tiene un punto de inflexión en el año 2007,

cuando se produce el estallido de la actual crisis económica. A partir de este momento, se produce una drástica disminución de las matriculaciones debido, principalmente, a la caída de la renta disponible, como ya se ha expuesto. Es en el año 2012 cuando parece que esta situación comienza a mejorar, coincidiendo con la fecha de aprobación del Plan PIVE.

La línea de apoyo al sector ha continuado, así, en febrero de 2013, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente aprueba el Plan de Impulso al Medio Ambiente,³ también denominado Plan PIMA Aire, cuyo objetivo es reducir las emisiones de gases contaminantes mediante la renovación del parque de vehículos comerciales. Inicialmente el presupuesto máximo para estas ayudas se fija en 38 millones de euros. Sin embargo, al igual que el PIVE, el Plan PIMA Aire también se renueva en varias ocasiones, signo inequívoco del éxito de estas medidas.

No es el sector automovilístico español el único perjudicado por la actual crisis económica, ya que el de países en desarrollo con un alto potencial en la industria del automóvil, como son China, México o India, también han sufrido las consecuencias. Como señalan Sturgeon y Van Biesebroeck (2010), han experimentado una caída en la producción de vehículos, aunque en menor medida que en países donde la tasa de crecimiento de la producción es menor.

³ Real Decreto 89/2013, de 8 de febrero, por el que se regula la concesión directa de ayudas del Plan de Impulso al Medio Ambiente «PIMA Aire» para la adquisición de vehículos comerciales.

2. Los determinantes de la demanda de automóviles

Debido a la gran influencia que ejerce el sector automovilístico sobre el crecimiento económico, resulta interesante analizar qué factores inciden en la decisión de los consumidores a la hora de comprar un nuevo vehículo. Sobre este tema se han realizado diversos estudios y, a continuación, se hace mención a algunos que aportan elementos para comprender el funcionamiento del mercado automovilístico.

Uno de los primeros trabajos corresponde a Carlson (1978), quien investiga la demanda de automóviles en Estados Unidos para el período comprendido entre el primer trimestre de 1965 y el segundo trimestre de 1975, desagregando las ventas totales según el tamaño de los automóviles, que pueden ser subcompactos, compactos, intermedios, de gran tamaño y de lujo. El autor considera que esta diferenciación facilita el estudio de las tendencias de ventas de automóviles en el contexto de una crisis energética, ya que el tamaño es un buen indicador de consumo de combustible. Además, a diferencia de las ventas totales, esta segmentación refleja los cambios en los hábitos de compra de los consumidores. La metodología del estudio se basa en un modelo lineal multiecuacional del mercado automovilístico, que se ajustará utilizando datos per cápita para eliminar el efecto del cambio de la población en la demanda de automóviles. La expresión básica de este modelo indica que la demanda per cápita para cada uno de los cinco tamaños depende, principalmente, del poder adquisitivo esperado per cápita, del precio promedio de cada segmento, del precio de la gasolina y del stock per cápita de cada tamaño.

La estimación a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios no sería adecuada en un caso multiecuacional como éste, en el que las perturbaciones están correlacionadas. Se trata, pues, de un modelo SURE o, lo que es lo mismo, de

ecuaciones aparentemente no relacionadas. En este caso, para obtener estimadores consistentes se aplica el método Mínimos Cuadrados Generalizados, a través del cual se llega a la principal conclusión de que la renta disponible es la variable con mayor poder explicativo del modelo. El precio de venta también se muestra como una variable significativa, mientras que el stock de automóviles presenta una menor importancia relativa. A estos resultados generales habría que añadirle ciertas particularidades diferenciando entre los distintos tamaños de automóviles. Así, por ejemplo, el efecto de la renta sobre la demanda de automóviles parece ser mayor en el mercado de coches subcompactos y de lujo, ya que para los primeros se trata, en la mayoría de los casos, de un segundo vehículo en el hogar y a los segundos les afecta más la renta que el precio de venta. Respecto a los automóviles intermedios y de gran tamaño, se puede decir que sus ventas se ven afectadas en gran medida por el precio de la gasolina, ya que un incremento del mismo supone un aumento de la compra de vehículos de menor consumo energético, como serían los subcompactos o compactos.

También existen diferencias en la elasticidad precio dependiendo del tamaño de los vehículos pues, a partir de los resultados, se puede observar que la demanda de automóviles subcompactos es inelástica, es decir, variaciones en el precio de los mismos no suponen un cambio sustancial en su demanda, mientras que para los compactos, los intermedios y los vehículos de gran tamaño es ligeramente elástica. Una posible explicación de esta conclusión puede ser el incremento de los precios de la gasolina y el mayor coste de mantenimiento, lo que favorece que los consumidores opten por comprar vehículos pequeños con el fin de reducir, en la medida de lo posible, estos costes.

En la mayoría de los estudios realizados, la renta es considerada como un estímulo primario para la adquisición de un vehículo, por lo que Dargay (2001) investiga su influencia en la propiedad de los automóviles. Así, el objetivo final de este análisis es comprobar si existe una respuesta simétrica entre la propiedad de los automóviles y las variaciones de la renta. Para este fin, la autora considera como método más adecuado realizar un estudio de cohortes, definidos por la edad del cabeza de familia. Para ello, extrae los datos de las Encuestas de Gasto de las Familias del Reino Unido para los años comprendidos entre 1970 y 1995. Finalmente, establece un modelo econométrico simple en el que la propiedad de vehículos depende del gasto de los hogares, del número de personas en edad de conducir y del número de niños en el hogar, del índice de precios de los automóviles, de un efecto

generación específico de cada cohorte y, por último, de una variable ficticia representativa de la distribución de la renta a lo largo del ciclo de vida. Además, se introduce, como un mecanismo de ajuste, la variable explicada retardada un período, cuya inclusión resulta importante dada su significatividad a la hora de explicar el comportamiento de la propiedad de automóviles en el período actual, indicando así que el ajuste de este comportamiento ante cambios de la renta no se produce de forma inmediata.

Una vez definido este modelo dinámico, aplica el método de estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios sobre tres formas funcionales, la lineal, la doble-logarítmica y la semi-logarítmica, con lo que llega a la conclusión de que la relación entre la propiedad de los automóviles y la renta de los hogares no es simétrica. Tanto es así que la propiedad de los vehículos aumenta con los incrementos de la renta, mientras que disminuciones de la misma no tienen este efecto tan inmediato debido, principalmente, al hábito que se adquiere al utilizar el automóvil como medio de transporte cotidiano.

No es éste el único estudio que tiene en cuenta la estructura de los hogares o los aspectos demográficos como uno de los condicionantes de la demanda de vehículos, pues Ritter y Vance (2013) se plantean si una disminución de la población implica una reducción de la propiedad de automóviles para el caso de Alemania. Para comprobarlo se elabora un modelo logit multinomial, con datos procedentes del Grupo de Movilidad Alemán, en el que se incluyen diversas variables explicativas, entre las que se encuentran el número de miembros del hogar, la renta de la unidad familiar, los precios del combustible, el acceso al transporte público, etc. Los resultados de este análisis muestran que, aunque se prevé una disminución de la población alemana, el número de automóviles en circulación seguirá aumentando de forma moderada. Además, se pone de manifiesto la importancia de variables como la estructura del hogar, siendo cada vez más frecuentes los hogares unipersonales o con pocos miembros, o variables sobre las que los responsables políticos tienen influencia como, por ejemplo, la distancia y la calidad del transporte público.

Según la teoría de la demanda, además de la renta, el precio de los automóviles y los aspectos financieros también influyen en la demanda de los mismos. Así, Beck (2003) investiga si los consumidores son más receptivos a las disminuciones de precios o, si por el contrario, prefieren reducciones de los tipos de interés de los

préstamos para la adquisición de automóviles. Esta capacidad de respuesta de los consumidores indica el momento en el que prefieren disponer de dinero. Para comprobarlo, se aplica la teoría de la demanda sobre la adquisición de nuevos automóviles en Estados Unidos, con la excepción de que se supone que la elasticidad de los tipos de interés es mayor que la elasticidad precio, basándose esta afirmación en el efecto positivo que han tenido los recientes planes de incentivos de financiación en la venta de nuevos vehículos.

A continuación, se establece un modelo en el que la demanda de vehículos depende del precio de los mismos, de los tipos de interés, del índice de confianza del consumidor, de la renta disponible y, en último lugar, de un término representativo de todos aquellos factores que afectan a la variable explicada y no están recogidos en las variables explicativas. Una vez especificada esta ecuación, se aplica el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, llegando a la conclusión de que los consumidores son más sensibles a las disminuciones del precio de los automóviles que a las reducciones de los tipos de interés. La explicación a esta afirmación podría residir en una mayor familiaridad por parte de los consumidores con los precios, percibiendo en menor medida los efectos de una reducción de los tipos de interés. Por tanto, se considera que la aprobación de políticas que afecten a los precios de los automóviles puede lograr mejores resultados.

Un enfoque interesante para tratar la incidencia de los aspectos financieros es el aportado por Haugh et al. (2010), que analizan la caída de las ventas de automóviles en el último trimestre de 2008 para los países del grupo denominado G7, formado por Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido. Para ello, se utiliza un modelo simple en el que las ventas de automóviles dependen del PIB per cápita, del precio real del petróleo y, por último, de las condiciones del mercado financiero. Se especifica esta ecuación para cada país del grupo como un modelo de corrección de errores y se estima a través de un procedimiento de dos etapas, llegando a la conclusión de que las condiciones del mercado financiero tienen un gran poder explicativo en todos los países del grupo, excepto Francia. Así, los resultados indican que un aumento de las restricciones para acceder al crédito puede explicar más del 80% de la caída de las ventas de automóviles en Estados Unidos y Canadá durante el período analizado, ya que, ante esta situación, muchos consumidores se ven obligados a aplazar la compra de un nuevo vehículo. Este aplazamiento se puede

ver reforzado, además, por la incertidumbre existente sobre la futura evolución económica.

Esta situación, junto a la influencia de la evolución del sector automovilístico en el funcionamiento de la economía y en el nivel de empleo, propician la intervención de los gobiernos de los correspondientes países. El objetivo es fomentar la compra de nuevos vehículos, ya sea a través de subsidios para la sustitución de un vehículo antiguo por uno nuevo, de préstamos, de subsidios a las empresas con dificultades, de reducciones de impuestos, etc. El principal requisito que exigen los gobiernos a cambio de estas ayudas es que los nuevos vehículos adquiridos sean energéticamente más eficientes, reduciendo así, en la medida de lo posible, las emisiones nocivas para el medio ambiente.

En general, se observa que la implementación de estas medidas políticas consigue amortiguar los efectos que tiene la crisis sobre este sector a corto plazo, ya que supone un aumento en las matriculaciones de vehículos. Sin embargo, una vez terminado el plazo de aplicación, dado que la duración de estos programas es limitada, las ventas se reducen de nuevo a los niveles anteriores a las ayudas. Los autores consideran, así, que lo único que se está haciendo con estas medidas es intervenir de forma coyuntural, sin pararse a diseñar políticas de tipo estructural.

Como podemos observar, el sector público juega un papel importante en la evolución del sector automotriz, por lo que es interesante tener en cuenta las políticas públicas como un elemento que puede incidir, en gran medida, sobre la demanda de automóviles. Así, Chan et al. (2014) investigan el efecto de las políticas de reducción de impuestos aplicadas en Estados Unidos y China, cuyo principal objetivo es estimular la venta de automóviles e incrementar los beneficios de los fabricantes, con el fin de impulsar sus respectivas industrias automovilísticas y evitar un empeoramiento del desempleo en las mismas durante el período de crisis económica.

Para ello, en primer lugar, es necesario tener en cuenta las diferencias existentes entre ambas políticas. Mientras que la política estadounidense fija un nivel máximo en la reducción de impuestos y, además, esta reducción depende del nivel de renta de los consumidores, la política china consiste en la aplicación de un porcentaje sobre el impuesto de ventas, independientemente del nivel de renta. Se realiza, a continuación, un análisis basado en datos reales para comparar el efecto que tienen este tipo de medidas políticas sobre las ventas de vehículos y los beneficios de los fabricantes. Se

concluye que este efecto, en general, es positivo, ya que ambas políticas estimulan la demanda de vehículos. Sin embargo, la política de Estados Unidos es más efectiva en la estimulación de ventas de vehículos de gama alta, mientras que la de China lo es en el segmento de gama baja.

Además de los trabajos comentados, resulta también interesante investigar qué factores determinan la demanda de nuevos vehículos en países pertenecientes a la Unión Europea. Así, en un trabajo muy reciente, Erdem y Nazlioglu (2013) aplican la teoría de la demanda para comprobar cuáles son estos factores en trece de los países miembros de la Unión Europea en el período que va desde el año 1999 hasta el 2010. Para ello, tienen en cuenta cuatro segmentos según el tipo de vehículo, que son turismos, vehículos comerciales ligeros, vehículos comerciales y vehículos comerciales pesados. Elaboran un modelo en el que las nuevas matriculaciones dependen del precio de los vehículos, del índice de confianza del consumidor, de la renta disponible, de los tipos de interés, del precio de los combustibles, del índice de producción industrial, así como también del saldo neto externo.

Una vez determinada esta ecuación, utilizan en su estudio métodos de panel de cointegración, diferenciando los distintos tipos de vehículos, con lo que llegan a la conclusión de que el efecto de estas variables explicativas sobre las ventas de automóviles difiere entre los distintos países y entre los distintos tipos de vehículos. Sin embargo, en general, los resultados del estudio muestran que, en los países analizados, los factores macroeconómicos influyen más en las ventas de automóviles que aquéllos asociados a la teoría de la demanda. Además, se pone de manifiesto la importancia de las expectativas de los consumidores, mostrándose esta variable más significativa que los tipos de interés o la renta. No ocurre lo mismo con el precio de los combustibles, ya que parecen no influir en las matriculaciones de nuevos vehículos.

Para el caso español, el Centro de Predicción Económica (CEPREDE) (2010) elabora un informe⁴ en el que se realizan dos análisis. En el primero, consideran como principales condicionantes de la demanda de turismos a largo plazo los aspectos demográficos, los niveles de renta, los costes de adquisición y uso, y también los factores institucionales y las infraestructuras. Para comprobar la influencia de estas variables, se procede a realizar un modelo logit, basándose en un nivel de saturación o

⁴ El Centro de Predicción Económica realiza este estudio con la colaboración del Instituto de Estudios de Automoción (IEA) y de la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC).

de parque máximo, con datos procedentes de la Encuesta Financiera de las Familias del Banco de España y de la Encuesta de Condiciones de Vida del Instituto Nacional de Estadística.

Los resultados de este análisis muestran que variables demográficas como la edad o el sexo del cabeza de familia, así como el tamaño del hogar son determinantes a la hora de adquirir un automóvil. También influyen de forma significativa aspectos económicos como la renta del hogar, el número de adultos trabajando en el mismo o su situación laboral, el hecho de tener una vivienda propia o el acceso a la financiación externa. Del mismo modo, es interesante tener en cuenta la calidad de las infraestructuras o la normativa sobre transporte y seguridad vial, cuyos cambios incentivan la compra de aquellos vehículos que cumplan ciertos requisitos relacionados con el medio ambiente y la seguridad vial. En consonancia con estos cambios, se aprueban planes de incentivos como serían el Plan Renove, el Plan Prever y, el más reciente, el Plan PIVE.

Otro aspecto a destacar, coincidiendo con las conclusiones de Dargay (2001), es que la elasticidad-renta no es constante, sino que presenta una forma de “campana”. Esto es, la propiedad de automóviles aumenta de forma lenta para niveles de renta muy bajos y de forma cada vez más rápida a medida que se incrementa la renta, alcanzado un nivel de saturación, en el que se produce un punto de inflexión y la propiedad de automóviles comienza a reducirse para niveles de renta más altos (CEPREDE, 2010, p. 12).

En el segundo análisis, se especifica un modelo en el que las matriculaciones de turismos dependen del precio medio de los mismos, de la tasa de desempleo, del tipo de interés medio anual un período, de las matriculaciones teóricas⁵ y, por último, de la corrección de las desviaciones entre las matriculaciones teóricas y las observadas, retardadas un período, representando, de esta forma, la relación existente a largo plazo entre ambas variables. Una vez especificado el modelo, se estima a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios, lo que permite comprobar que la relación entre las matriculaciones de turismos y las matriculaciones teóricas es positiva. Sin embargo, la relación entre la variable dependiente y las restantes explicativas es negativa, lo que implica que un incremento de cualquiera de estas variables supone una reducción en

⁵ Las matriculaciones teóricas se definen como la suma de la diferencia entre el parque teórico de turismos en el período t y $t-1$, y el nivel de bajas en el período t .

las matriculaciones de turismos. Se puede observar, además, que la variable con mayor poder explicativo es la tasa de desempleo, resultando significativa al 1%. No obstante, no sucede lo mismo con variables como el precio medio de los turismos o el tipo de interés medio anual que, previamente, cabría considerar relevantes para explicar el comportamiento de las matriculaciones.

3. Análisis empírico de los determinantes de la demanda de automóviles en España

3.1 Modelo de demanda de las matriculaciones de automóviles

Tras la revisión de los diversos estudios comentados previamente, es interesante realizar un análisis propio sobre los determinantes de la demanda de automóviles en España. Para ello, se especifica un modelo sencillo, en el que las matriculaciones de turismos en nuestro país dependen del precio de los mismos, de los tipos de interés, del índice de confianza del consumidor y, por último, del PIB per cápita. Se seleccionan, por tanto, las variables más utilizadas en los estudios comentados en el apartado anterior, tratándose así de un modelo de regresión múltiple, concretamente, de un análisis de series temporales. Se espera que tanto el índice de confianza del consumidor como el PIB per cápita guarden una relación positiva, y por tanto, directa con las matriculaciones, ya que un incremento en cualquiera de las dos variables, lo normal, es que suponga un aumento en el número de matriculaciones. Sin embargo, se espera una relación inversa entre la variable dependiente y el índice de precios de los automóviles y los tipos de interés, pues un incremento de alguna de ellas seguramente provoque una disminución en el nivel de matriculaciones.

La especificación del modelo es la siguiente:

$$MAT_t = \beta_0 + \beta_1 IPA_t + \beta_2 TI_t + \beta_3 ICC_t + \beta_4 PIB_{pc_t} + \varepsilon_t$$

El período de análisis comprende desde el año 1987 hasta el 2014. Para la realización del mismo se han utilizado variables procedentes de fuentes oficiales.

La variable explicada del modelo, MAT, son las matriculaciones anuales totales de turismos registradas en España por cada mil habitantes durante el período estudiado, una vez sumados los datos mensuales, extraídos del Ministerio de Economía y Competitividad (2015).

La primera variable explicativa que se considera, denominada IPA, se refiere al índice de precios de los automóviles en nuestro país. Estos datos son proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (2015) en varias series de distinta base, por lo que es necesario enlazarlas y homogeneizarlas en una misma base que, en este caso, es 2011.

También se incluyen los tipos de interés como variable explicativa, denominada TI. En principio, dada la disponibilidad de los datos y suponiendo que los diferentes tipos de interés siguen una tendencia similar, se tienen en cuenta los tipos de interés hipotecarios nominales como proxy de los tipos de interés de préstamos concedidos para la compra de un nuevo automóvil. Estos datos se obtienen del Banco de España (2015) y, posteriormente se calcula su promedio anual, ya que inicialmente son datos trimestrales y están especificados en tanto por cien.

Otro factor que puede tener un gran poder explicativo sobre la variable dependiente es el índice de confianza del consumidor, cuya serie procede del Ministerio de Economía y Competitividad (2015), siendo su unidad el saldo neto⁶.

Por último, también es preciso tener en cuenta el PIB per cápita. Dicha serie se obtiene a partir del PIB real, disponible en el Instituto Nacional de Estadística (2015), medido en millones de euros y cuya secuencia es necesario homogeneizar eligiendo como base, en este caso, 2010. Una vez enlazados los datos, se calcula el PIB per cápita como la ratio del PIB real y la población, cuyas cifras también se extraen del Instituto Nacional de Estadística (2015).

⁶ El saldo neto es, en este caso, la diferencia entre el porcentaje de respuestas que indican una mejora y el porcentaje que indica un empeoramiento. Por ejemplo, un 4 significa que las respuestas de mejora son un 4% superior a las respuestas de empeoramiento.

3.2 Aplicación empírica

Una vez obtenidos los datos y especificada la ecuación, se procede a estimar el modelo a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios para el período 1987-2014, obteniendo los resultados que figuran a continuación:

Tabla 1: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios I

Dependent Variable: MAT				
Method: Least Squares				
Sample: 1987 2014				
Included observations: 28				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.078443	22.69438	-0.003456	0.9973
IPA	-0.538500	0.282747	-1.904528	0.0694
TI_HIP	0.410717	0.660220	0.622091	0.5400
ICC	0.567255	0.099022	5.728547	0.0000
PIB_PC	0.003895	0.000997	3.906233	0.0007
R-squared	0.651265	Mean dependent var		27.56596
Adjusted R-squared	0.590616	S.D. dependent var		7.470259
S.E. of regression	4.779706	Akaike info criterion		6.127068
Sum squared resid	525.4485	Schwarz criterion		6.364961
Log likelihood	-80.77895	Hannan-Quinn criter.		6.199794
F-statistic	10.73818	Durbin-Watson stat		0.708260
Prob(F-statistic)	0.000047			

Los resultados muestran que el precio de los vehículos, el índice de confianza del consumidor y el PIB per cápita tienen un gran poder explicativo sobre las matriculaciones de turismos. Sin embargo, los tipos de interés seleccionados en esta regresión no se muestran significativos y, además, el signo del coeficiente correspondiente a esta variable no es el esperado. Por tanto, dado que en la Tabla 1 se muestra irrelevante, se considera la opción de realizar la regresión omitiendo dicha variable. Los resultados se muestran en la Tabla 2:

Tabla 2: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios II

Dependent Variable: MAT
 Method: Least Squares
 Sample: 1987 2014
 Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	13.44779	6.417871	2.095367	0.0469
IPA	-0.658490	0.204086	-3.226537	0.0036
ICC	0.551990	0.094701	5.828765	0.0000
PIB_PC	0.003865	0.000983	3.931519	0.0006
R-squared	0.645398	Mean dependent var		27.56596
Adjusted R-squared	0.601072	S.D. dependent var		7.470259
S.E. of regression	4.718270	Akaike info criterion		6.072325
Sum squared resid	534.2896	Schwarz criterion		6.262640
Log likelihood	-81.01255	Hannan-Quinn criter.		6.130506
F-statistic	14.56048	Durbin-Watson stat		0.650212
Prob(F-statistic)	0.000013			

Como se ha comentado anteriormente, se espera que la relación entre las matriculaciones y el índice de precios de los automóviles sea inversa y, como se puede comprobar con el coeficiente correspondiente de la Tabla 2, esta condición se cumple. También los resultados, en este aspecto, son los esperados en las otras dos variables explicativas, cuya relación con la endógena es directa. Además, las tres variables exógenas del modelo se muestran individualmente significativas al 1% y la bondad de ajuste es bastante elevada, siendo el R^2 ajustado ligeramente superior que el de la Tabla 1. Sin embargo, aunque los resultados a priori parecen correctos, puede haber un problema de autocorrelación de los errores y posiblemente de no cointegración de las variables, dado el bajo valor del estadístico Durbin-Watson. Este problema puede suponer que la regresión realizada sea, en realidad, una regresión espuria y, por lo tanto, dar lugar a resultados equívocos.

Una de las formas de actuación frecuentes al darse este problema es incluir como datos del modelo las diferencias entre un período y el anterior de las variables, como así lo hacen en sus estudios algunos de los autores comentados anteriormente. En el presente trabajo, se aplica la prueba Durbin-Watson sobre la regresión de cointegración, denominada también DWRC, considerada por Gujarati (2004) como un buen método para comprobar la cointegración. En esta prueba, se contrasta la hipótesis nula $H_0: DW = 0$, es decir, la no cointegración de las variables, frente a la hipótesis alternativa $H_1: DW > 0$, que es lo mismo que decir que las variables están

cointegradas. Para un nivel de significación del 1%, el valor crítico es de 0,511. En este caso, el valor del estadístico Durbin-Watson es superior a ese nivel, por lo que se rechaza la hipótesis nula y, por tanto, la no cointegración de las variables. Se puede afirmar, así, que los resultados comentados no se deben simplemente a aspectos casuales, resultando así válidos.

Sin embargo, como se ha visto en algún trabajo empírico de los anteriormente comentados, es interesante continuar el estudio teniendo en cuenta que tanto los precios de los automóviles del año anterior a la compra del vehículo como el PIB per cápita de ese mismo año pueden influir en la decisión presente de los consumidores. Se incluyen, así, como explicativas las variables retardadas del índice de precios de los automóviles y del PIB per cápita, obteniendo la siguiente tabla:

Tabla 3: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios III

Dependent Variable: MAT				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1988 2014				
Included observations: 27 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	14.18334	7.000031	2.026182	0.0545
ICC	0.682171	0.115405	5.911104	0.0000
IPA(-1)	-0.686004	0.241986	-2.834885	0.0094
PIB_PC(-1)	0.004040	0.001193	3.386533	0.0025
R-squared	0.608298	Mean dependent var		27.69793
Adjusted R-squared	0.557206	S.D. dependent var		7.579227
S.E. of regression	5.043428	Akaike info criterion		6.210003
Sum squared resid	585.0319	Schwarz criterion		6.401979
Log likelihood	-79.83504	Hannan-Quinn criter.		6.267087
F-statistic	11.90601	Durbin-Watson stat		0.931131
Prob(F-statistic)	0.000066			

En esta regresión se opta, una vez más, por omitir la variable tipos de interés inicialmente seleccionada, ya que al incluirla, en este caso, también se muestra irrelevante. Por tanto, las variables explicativas del modelo son el índice de confianza del consumidor, el índice de precios de los automóviles y el PIB per cápita, estas dos últimas retardadas un período. A la vista de los resultados, estas tres variables poseen un gran poder explicativo sobre la endógena del modelo y, aunque la bondad del ajuste es un poco inferior a la de las dos tablas anteriores, sigue siendo bastante

elevada. Por otra parte, el valor del estadístico Durbin-Watson mejora, pudiendo concluir una vez más que no se trata de una regresión espuria.

Como una opción distinta a estos modelos, se realiza una nueva regresión buscando alternativas para los tipos de interés dado que no resultan significativos y, de antemano, se consideran una variable relevante para explicar el comportamiento de las matriculaciones. Por tanto, en una nueva definición del modelo se incluyen como variable explicativa los tipos de interés reales, calculados como la diferencia entre los anteriormente utilizados y la media anual de la tasa de variación del índice de precios, obtenida del Instituto Nacional de Estadística (2015). A pesar de la modificación realizada, los tipos de interés continúan mostrándose no significativos, aunque en menor medida que en la Tabla 1 (Anexo A.1).

Debido a que los resultados continúan siendo diferentes a los inicialmente esperados, se tienen en cuenta otras opciones. Entre ellas se encuentra incluir en el modelo los tipos de interés al consumo nominales, obtenidos del Banco de España (2015), y cuya desventaja es que suponen una disminución del número de observaciones, quedando reducido el período estudiado a los años 1991-2011. Sin embargo, con esta alternativa, los tipos de interés tampoco se muestran relevantes (Anexo A.2).

Siguiendo la línea anterior, se realiza la misma regresión con los tipos de interés al consumo reales, calculados como la diferencia entre los tipos de interés al consumo nominales y la media anual de la tasa de variación del índice de precios. Resulta de esta modificación la siguiente tabla:

Tabla 4: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios IV

Dependent Variable: MAT
 Method: Least Squares
 Sample: 1991 2011
 Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	67.26228	25.76455	2.610652	0.0189
IPA	-0.866341	0.273516	-3.167426	0.0060
TI_REAL	-1.895813	0.909054	-2.085478	0.0534
ICC	0.407102	0.120596	3.375762	0.0039
PIB_PC	0.002905	0.001134	2.561610	0.0209
R-squared	0.758306	Mean dependent var		29.25666
Adjusted R-squared	0.697883	S.D. dependent var		7.285629
S.E. of regression	4.004558	Akaike info criterion		5.817000
Sum squared resid	256.5838	Schwarz criterion		6.065696
Log likelihood	-56.07850	Hannan-Quinn criter.		5.870974
F-statistic	12.54988	Durbin-Watson stat		0.831534
Prob(F-statistic)	0.000082			

Como se puede comprobar en la Tabla 4, los signos de los coeficientes coinciden con lo esperado, siendo la relación entre las matriculaciones y las dos primeras variables explicativas del modelo (IPA y TI_REAL) negativa, y con las otras dos restantes (ICC y PIB_PC), positiva. Además, los tipos de interés se muestran significativos casi al 5%, resultando, por tanto, todas las variables incluidas relevantes para explicar el comportamiento de las matriculaciones de turismos en España para el período 1991-2011. Del mismo modo, la bondad de ajuste del modelo es bastante elevada. Sin embargo, como se argumenta en la Tabla 2, puede existir un problema de autocorrelación de los errores y una posible no cointegración de las variables, por lo que se realiza de nuevo la prueba DWRC, llegando a la conclusión de que los resultados esta vez también son válidos y coinciden con lo esperado.

Tras realizar esta regresión, se pretende comprobar si se mantiene la significatividad de los tipos de interés seleccionados en la Tabla 4, una vez incluidas como explicativas las variables retardadas un período del índice de precios de los automóviles y del PIB per cápita. Por tanto, las explicativas de este modelo son, además de estas dos, el índice de confianza del consumidor y los tipos de interés reales al consumo. Con dicha regresión, los tipos de interés no se muestran significativos y, además, la bondad de ajuste del modelo es peor que la resultante en la Tabla 4.

Por ello, se realiza una prueba similar a la ya efectuada en la Tabla 3 para el período comprendido entre 1987 y 2014, es decir, se incluyen como explicativas las mismas que en la última prueba realizada, pero omitiendo los tipos de interés. Los resultados muestran que todas las variables exógenas del modelo resultan significativas a un nivel del 5% en el período 1991-2011. Además, la bondad de ajuste es elevada, aunque inferior a la de la regresión realizada en la Tabla 4 (Anexo A.3).

3.3 Discusión de resultados

Como se puede comprobar, los resultados de la Tabla 4 son válidos y, además, son lo que más se ajustan a los supuestos iniciales. Por ello, se procede a realizar una interpretación más detallada de los mismos, comprobando cómo varían las matriculaciones per cápita de turismos en España durante el período 1991-2011 ante aumentos unitarios de las variables explicativas incluidas en la regresión. La primera variable incluida es el índice de precios de los automóviles, cuyo aumento en una unidad supone una reducción de la variable dependiente en un 2,96%. Por su parte, un aumento de un 1% de los tipos de interés reales al consumo implica una caída de las matriculaciones de un 6,48%. Se manifiesta, en ambos casos, la relación inversa de ambas variables con la explicativa del modelo. En el caso de las restantes variables independientes incluidas en el modelo, la relación con las matriculaciones es positiva y, por tanto, directa. Un aumento unitario del índice de confianza del consumidor conlleva un incremento de la variable explicada de un 1,39%. Por último, un aumento de mil euros del PIB per cápita, supone un incremento de las matriculaciones de turismos per cápita de un 9,93%.

Además de los de la Tabla 4, los resultados de la Tabla 2 son los más aproximados a los esperados, siendo además válidos. De los resultados de ambas tablas, cabe destacar que en la Tabla 2 la variable con mayor poder explicativo sobre el comportamiento de las matriculaciones en España es el índice de confianza del consumidor, que estudios como los de Beck (2003) o Erdem y Nazlioglu (2013) tienen en cuenta a la hora de realizar sus análisis. Por tanto, se comprueba que, en un período de recesión económica como el actual, el número de matriculaciones en nuestro país se ve perjudicado por unas expectativas de los consumidores poco halagüeñas. En la Tabla 4 ocurre lo mismo, siendo ésta la variable más significativa, aunque en menor medida que en la Tabla 2. Una posible explicación a esta

disminución de significatividad puede ser la reducción del número de observaciones, considerado de antemano como una desventaja.

En cuanto al índice de precios de los automóviles, cabe aclarar que están incluidos en él los efectos de los programas de incentivos aplicados en nuestro país, es decir, del Plan Renove, del Plan Prever, del Plan PIVE y del Plan PIMA Aire, mencionados en el primer apartado del presente trabajo. Se puede observar que en ambas regresiones dicha variable explicativa tiene un mayor impacto sobre la explicada cuando se incluyen en el modelo los tipos de interés reales, ya que su significatividad aumenta de forma considerable. Que resulten significativos es un resultado lógico, ya que el precio es uno de los primeros factores que los consumidores tienen en cuenta a la hora de adquirir un nuevo vehículo, siendo, además, más sensibles a sus reducciones que a las de los tipos de interés, como señala Beck (2003) en su estudio. Además, debido a la inclusión de los diferentes programas de incentivos, la relevancia del índice de precios de los automóviles a la hora de explicar el comportamiento de las matriculaciones de turismos muestra que la implementación de los mismos también influye en la decisión de compra de los consumidores. Es, por tanto, razonable considerar que una reducción de los precios de los vehículos por parte del Gobierno ha sido una buena opción para dinamizar la demanda de turismos en España.

Aun así, también se considera que los tipos de interés influyen en la demanda de vehículos, por lo que se incluyen como una variable explicativa más. Sin embargo, dicha variable presenta más problemas de los esperados, ya que inicialmente es muy difícil obtener una serie de datos tan específica como lo es la de los tipos de interés de los préstamos concedidos para la adquisición de un vehículo. Por ello, es necesario aproximar este dato en la medida de lo posible. En primer lugar, como se ha visto, se utilizan los tipos de interés hipotecarios, tanto nominales como reales. Los resultados obtenidos a partir de la inclusión de estas series de datos no coinciden con los supuestos iniciales en cuanto a su poder explicativo. Por tanto, considerando que los diferentes tipos de interés siguen la misma tendencia, se continúa realizando pruebas con los tipos de interés al consumo, nominales y reales. En este caso, se obtienen unos resultados satisfactorios utilizando los tipos de interés reales, ya que resultan significativos casi al 5%.

Otra de las variables incluidas, el PIB per cápita, se muestra claramente relevante para explicar el comportamiento de la variable dependiente en todas las pruebas realizadas. A pesar de ello, parece lógico pensar que el PIB del año anterior, así como el índice de precios de los automóviles de ese mismo año, pueden tener un gran poder explicativo e influir en las matriculaciones de turismos del presente año. Por ello, se realizan diversas pruebas incluyendo dichas variables retardadas en la regresión, con lo que se comprueba que, efectivamente, son relevantes para el comportamiento de la variable explicada.

Por tanto, se puede concluir que, en general, los resultados coinciden con lo supuesto de antemano. La excepción la aportan los tipos de interés que, como se ha visto, únicamente en la Tabla 4, donde se incluyen los tipos de interés reales al consumo, se muestran significativos de acuerdo a lo esperado a priori. Se puede considerar, así, que se ha efectuado una correcta elección de las variables explicativas, aunque se podrían incluir algunas más que podrían, al igual que éstas, poseer un gran poder explicativo sobre las matriculaciones de vehículos. Estas variables podrían ser el índice de producción industrial o el precio de los combustibles, como se incluyen en el estudio de Erdem y Nazlioglu (2013), la tasa de desempleo como en el estudio realizado por CEPREDE (2010) o, incluso, sería interesante tener en cuenta los aspectos demográficos como Ritter y Vance (2013).

Conclusiones

El sector automovilístico es relevante para el funcionamiento de la economía española, por lo que su situación es un asunto primordial para los responsables políticos, especialmente en el contexto de una crisis económica de gran envergadura. A partir de 2007 se ha vivido una caída en el nivel de matriculaciones alcanzando mínimos históricos, por lo que es interesante estudiar qué factores influyen en la decisión de los consumidores a la hora de adquirir un nuevo automóvil. Para ello, en primer lugar, se ha hecho una revisión de la literatura que aborda este tema y, posteriormente, se ha realizado un análisis empírico mediante un modelo sencillo.

Se ha comprobado que variables como el precio de los turismos, el índice de confianza de los consumidores o el PIB per cápita tienen un gran poder explicativo sobre las matriculaciones de turismos en España. También se han de considerar los tipos de interés, ya que es de esperar que influyan en la decisión de los consumidores. Sin embargo, únicamente se confirma una elevada significatividad de la variable con la utilización de tipos de interés reales al consumo. Por tanto, se puede considerar que la elección de las variables explicativas del modelo es correcta, y que su incidencia sobre el volumen de matriculaciones se ajusta a lo que cabe esperar inicialmente.

Respecto a la especificación del modelo empleado en la parte empírica del trabajo, cabe aclarar que también se podrían incluir en el análisis otras variables que los estudios revisados sí han tenido en cuenta. Éstas pueden ser el precio de los combustibles, la eficiencia energética, el índice de producción industrial, aspectos demográficos como el tamaño del hogar o el número de personas trabajando en el mismo, la tasa de desempleo, la calidad de las infraestructuras, los tipos de vehículos

o las alternativas de transporte, entre otras. Sin embargo, el objetivo del presente trabajo es realizar un análisis sencillo, que permita comprobar la influencia de las variables seleccionadas sobre las decisiones de los consumidores.

Los resultados obtenidos avalan, en cierta medida, la opción elegida por los diferentes gobiernos españoles de estimular el cambio de vehículos antiguos por otros nuevos, con programas de incentivos como el Plan PIVE o en la década de los 90 la implementación del Plan Renove y del Plan Prever. Parece evidente que estos programas han logrado su objetivo, ya que tras su aplicación se observa una clara recuperación en el nivel de matriculaciones de turismos en España, con el correspondiente efecto multiplicador de actividad en sectores relacionados. Sin embargo, hay autores, como Haugh et al. (2010), que consideran que un programa de este tipo lo único que consigue es adelantar al presente las ventas del futuro, por lo que sería más eficiente estudiar otras alternativas.

Los datos más recientes muestran que el sector automovilístico español experimenta un crecimiento en 2014 del 8,2%, situándose en el noveno puesto del ranking mundial de fabricantes de vehículos, detrás de países como China, Estados Unidos o Alemania. Esta recuperación se atribuye a una diversificación de los destinos de las exportaciones, las cuales suponen un porcentaje elevado de la producción española, y al aumento de la demanda de automóviles en España tras la implantación de los programas incentivadores Plan PIVE y Plan PIMA Aire, así como el esfuerzo de las empresas cuyo objetivo es aumentar su competitividad.

De cara al futuro, aún no es posible comprobar si se cumple lo dicho por Haugh et al. (2010) o si, por el contrario, el crecimiento experimentado por el sector automovilístico español en 2014 es sostenido a lo largo de los años y no se trata simplemente de un aspecto coyuntural. Por tanto, sería interesante analizar el comportamiento de la demanda una vez superado este período para comprobar lo que sucede. En todo caso, desde una perspectiva de largo plazo, hay que considerar varias cuestiones: que el mercado interno alcanzará un nivel de saturación, que los productores de países como China e India aumentan su cuota de mercado a un gran ritmo y, por último, que están abiertos retos tecnológicos, como el desarrollo de los vehículos eléctricos, que pueden transformar profundamente el sector.

Bibliografía

- Aláez-Aller, R., Bilbao-Ubillos, J., Camino-Beldarrain, V., y Longás-García, J.C. (2009). Reflexiones sobre la crisis de la industria española del automóvil y sus perspectivas. *Información Comercial Española, ICE: Revista de Economía*, (850), 41-56.
- Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC) (2014). *Memoria Anual 2013*. Recuperado el 4 de febrero de 2015 en <<http://www.anfac.com/documents/tmp/memoria2013.pdf>>.
- Beck, E. C. (2003). Are consumers more interested in financing incentives or price reductions? *Issues in Political Economy*, 12, 1-9.
- Carlson, R. L. (1978). Seemingly Unrelated Regression and the Demand for Automobiles of Different Sizes, 1965-75: A Disaggregate Approach. *Journal of Business*, 51 (2), 243-261.
- Centro de Predicción Económica (CEPREDE) (2010). Caracterización de la demanda de automóviles de turismo en España: modelo de predicción y simulación. Recuperado el 20 de abril de 2015 en <[http://www.minetur.gob.es/industria/observatorios/SectorAutomoviles/Actividades/2009/Asociaci%C3%B3n%20Nacional%20de%20Fabricantes%20de%20Autom%C3%B3viles%20y%20Camiones%20\(ANFAC\)/Caracterizaci%C3%B3n%20de%20la%20demanda%20de%20autom%C3%B3viles%20turismos%20en%20Espa%C3%B1a%20Modelo%20de%20predicci%C3%B3n%20y%20simulaci%C3%B3n.pdf](http://www.minetur.gob.es/industria/observatorios/SectorAutomoviles/Actividades/2009/Asociaci%C3%B3n%20Nacional%20de%20Fabricantes%20de%20Autom%C3%B3viles%20y%20Camiones%20(ANFAC)/Caracterizaci%C3%B3n%20de%20la%20demanda%20de%20autom%C3%B3viles%20turismos%20en%20Espa%C3%B1a%20Modelo%20de%20predicci%C3%B3n%20y%20simulaci%C3%B3n.pdf)>
- Chan, K.H., Leng, M., y Liang, L. (2014). Impact of Tax Reduction Policies on Consumer Purchase of New Automobiles: An Analytical Investigation with Real Data-Based Experiments. *Naval Research Logistics*, 61 (8), 577-598. doi: 10.1002/nav.21604.
- Dargay, J.M. (2001). The effect of income on car ownership: evidence of asymmetry. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35 (9), 807-821.

- Erdem, C., y Nazlioglu, S. (2013). Determinants of new vehicle registrations in EU countries: a panel cointegration analysis. *Transportation Planning and Technology*, 36 (3), 287-298. doi: 10.1080/03081060.2013.779475
- Estapé-Triay, S. (2001). La industria española del automóvil en el primer tercio del siglo XX: una oportunidad desaprovechada. En García Ruiz, J.L., Hernández Marco, J.L., (Eds.), *Historia del sector del automóvil en España, Actas del VII Congreso de la Asociación de Historia Económica*. Universidad de Zaragoza.
- García-Ruiz, J.L. (2001). La evolución de la industria automovilística española, 1946-1999: una perspectiva comparada. *Revista de Historia Industrial*, (19-20), 133-162.
- Gujarati, D. M. (2004). *Econometría*. México: McGraw Hill.
- Haugh, D., Mourougane, A., y Chatal, O. (2010). The Automobile Industry in and Beyond the Crisis. *OECD Economics Department Working Papers*, (745), pp. 1-35. doi: 10.1787/18151973
- Lage-Marco, M. (2005). *Historia de la Industria Española de Automoción. Empresas y Personajes*. Alcobendas: Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del Automóvil (FITSA).
- Licandro, O., y Sampayo, A. R. (1997). Los efectos de los Planes Renove y Prever sobre el reemplazo de turismos. *Economía Industrial*, (314), 129-140.
- Martín-García, F. J. (2013). Situación y perspectivas del sector de la automoción en España. *Boletín económico de ICE, Información Comercial Española*, (3045), 23-34.
- Martín-Urbano, P., Sánchez, J. I., y Ruiz-Rúa, A. (2012). Sector automotriz: crisis internacional y repercusiones internas en España. *XIV Reunión de Economía Mundial: Internacionalización en tiempos de crisis*. Jaén. Recuperado el 22 de abril de 2015 en <<http://xivrem.ujaen.es/wp-content/uploads/2011/11/77-R-132M914.pdf>>.
- Martínez-López, R. (2007). Adaptación de la fiscalidad sobre el automóvil a la propuesta de directiva de la Comisión Europea. *Economía Industrial*, (365), 237-245.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2015). *Presentaciones sectoriales: Sector automoción*. Recuperado el 10 de marzo de 2015 en <<http://www.minetur.gob.es/es-ES/IndicadoresyEstadisticas/Presentaciones%20sectoriales/Automoci%C3%B3n.pdf>>.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2009). *Plan Integral de Automoción*. Recuperado el 2 de junio de 2015 en <http://www.coiim.es/rrii/Descargas/jornadasyconferencias/II_Foro_COIIM/tdelafuente.pdf>.
- Muñoz-Ramírez, R. (1993). La industria de automoción: su evolución e incidencia social y económica. *Cuadernos de Estudios Empresariales*, (3), 289-317.

Real Decreto 89/2013, de 8 de febrero, por el que se regula la concesión directa de ayudas del Plan de Impulso al Medio Ambiente «PIMA Aire» para la adquisición de vehículos comerciales (*Boletín Oficial del Estado*, núm. 35, sábado 9 de febrero de 2013, sec. I, 11674-11681).

Resolución de 28 de septiembre de 2012, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se publica la de 24 de septiembre de 2012, del Consejo de Administración del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, por la que se establecen las bases reguladoras para la convocatoria de ayudas del Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente (*Boletín Oficial del Estado*, núm. 235, sábado 29 de septiembre de 2012, sec. III, 69490-69503).

Ritter, N., y Vance, C. (2013). Do fewer people mean fewer cars? Population decline and car ownership in Germany. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 50, 74-85.

Sturgeon, T., y Van Biesebroeck, J. (2010). Effects of the Crisis on the Automotive Industry in Developing Countries: A Global Value Chain Perspective. *World Bank Policy Research Working Paper*, (5330), 1-29.

Bases de datos

Banco de España (2015). Tipos de interés. Recuperado el 19 de mayo de 2015 en <<http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/series/be1902.csv>>.

Instituto Nacional de Estadística (2015):

Índice de precios de automóviles. Recuperado el 30 de abril de 2015 en <http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176802&menu=enlaces&idp=1254735976607>.

Población. Recuperado el 4 de mayo de 2015 en <<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t20/e244/avance/p01/&file=pcaxis>>.

Producto Interior Bruto a precios constantes. Recuperado el 4 de mayo de 2015 en <<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft35%2Fp009&file=inebase&L=0>>.

Tasa de variación anual del Índice de Precios al Consumo. Recuperado el 20 de mayo de 2015 en <<http://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=10028>>.

Ministerio de Economía y Competitividad (2015):

Exportaciones de turismos. Recuperado el 15 de junio de 2015 en <<http://datacomex.comercio.es/CabeceraPersonalizada.aspx?action=drilldown>>

&eje=Filas&valor=87%20VEH%C3%8DCULOS%20AUTOM%C3%93VILES;
%20TRACTOR&unvalor=%5BTaric%5D.%26%5B87%5D&nivel=1&otroValor=
total&otroNivel=0&id=3>.

Índice de Confianza del Consumidor. Recuperado el 10 de mayo de 2015 en
<<http://serviciosweb.meh.es/APPS/DGPE/Sie/SIEtitulosCodigos.aspx?capitulo=2&cuadro=25&pagina=capituloSieInf.aspx>>.

Matriculaciones turismos. Recuperado el 22 de abril de 2015 en
<<http://serviciosweb.meh.es/APPS/DGPE/Sie/SIEtitulosCodigos.aspx?capitulo=2&cuadro=23&pagina=capituloSieInf.aspx>>.

Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA) (2015). Ranking mundial de productores de automóviles. Recuperado el 15 de junio de 2015 en
<<http://www.oica.net/category/production-statistics/>>.

Anexo A

Anexo A.1: Estimación Mínimo Cuadrados Ordinarios V

Dependent Variable: MAT
 Method: Least Squares
 Sample: 1987 2014
 Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	39.14359	19.70509	1.986471	0.0590
IPA	-0.793200	0.223014	-3.556729	0.0017
TI_REAL	-1.159346	0.842370	-1.376291	0.1820
ICC	0.525610	0.094940	5.536254	0.0000
PIB_PC	0.003336	0.001039	3.210059	0.0039
R-squared	0.672379	Mean dependent var		27.56596
Adjusted R-squared	0.615401	S.D. dependent var		7.470259
S.E. of regression	4.632757	Akaike info criterion		6.064614
Sum squared resid	493.6360	Schwarz criterion		6.302507
Log likelihood	-79.90459	Hannan-Quinn criter.		6.137340
F-statistic	11.80077	Durbin-Watson stat		0.609734
Prob(F-statistic)	0.000023			

Anexo A.2: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios VI

Dependent Variable: MAT
 Method: Least Squares
 Sample: 1991 2011
 Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	46.31261	44.92539	1.030878	0.3179
IPA	-0.900890	0.430324	-2.093515	0.0526
TI_C	-0.776335	1.133575	-0.684856	0.5032
ICC	0.484398	0.149969	3.229988	0.0052
PIB_PC	0.003784	0.001156	3.273401	0.0048
R-squared	0.701362	Mean dependent var		29.25666
Adjusted R-squared	0.626703	S.D. dependent var		7.285629
S.E. of regression	4.451378	Akaike info criterion		6.028561
Sum squared resid	317.0363	Schwarz criterion		6.277257
Log likelihood	-58.29990	Hannan-Quinn criter.		6.082535
F-statistic	9.394146	Durbin-Watson stat		0.567518
Prob(F-statistic)	0.000418			

Anexo A.3: Estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios VII

Dependent Variable: MAT

Method: Least Squares

Date: 06/11/15 Time: 10:44

Sample (adjusted): 1992 2011

Included observations: 20 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	22.33260	9.463901	2.359767	0.0313
ICC	0.748027	0.148661	5.031776	0.0001
IPA(-1)	-0.947696	0.391262	-2.422150	0.0277
PIB_PC(-1)	0.004878	0.001583	3.082239	0.0071
R-squared	0.664642	Mean dependent var		29.54503
Adjusted R-squared	0.601762	S.D. dependent var		7.350907
S.E. of regression	4.638869	Akaike info criterion		6.083675
Sum squared resid	344.3057	Schwarz criterion		6.282821
Log likelihood	-56.83675	Hannan-Quinn criter.		6.122550
F-statistic	10.57007	Durbin-Watson stat		0.645478
Prob(F-statistic)	0.000447			