



Universidad de Valladolid

**Facultad de Ciencias
Económicas y Empresariales**

**Grado en Administración y Dirección
de Empresas**

**Análisis de la evolución del
mercado de la vivienda en España**

Presentado por:

Esther Mauri Manchado

Valladolid, 1 de Julio de 2016

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	4
1.1 ABSTRACT.....	5
2. INTRODUCCIÓN.....	6
3. ANTECEDENTES DE LA CRISIS INMOBILIARIA	7
4. VARIABLES EXPLICATIVAS	10
4.1. EURIBOR	11
4.2. IPC.....	12
4.3. PIB.....	13
5. METODOLOGÍA.....	14
6. RESULTADOS.....	21
7. CONCLUSIÓN	23
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
9. ANEXOS	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

GRÁFICA 3.1: SERIE TEMPORAL DE LOS PRECIOS DE LA VIVIENDA, HIPOTECAS CONCEDIDAS Y EL TIPO DE INTERÉS (VALORES TIPIFICADOS).....	8
GRÁFICA 4.1: EVOLUCIÓN DE LA VARIABLE ENDÓGENA Y REGRESORES (VALORES TIPIFICADOS).....	10
GRÁFICA 4.2.1: EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LA VIVIENDA Y DEL IPC (VALORES TIPIFICADOS).....	12
TABLA 5.1: SIGNIFICACIÓN INDIVIDUAL DE LOS REGRESORES.....	15
TABLA 5.2: CONTRASTE DE CHOW.....	16
TABLA 5.3: INTRODUCCIÓN VARIABLE DICOTÓMICA.....	18
TABLA 5.4: SELECCIÓN DE REGRESORES.....	19
TABLA 5.5: CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS.....	20
TABLA 6.1: MODELO ESTIMADO ÓPTIMO.....	21
TABLA 9.1: SERIE TEMPORAL NUMÉRICA VARIABLE ENDÓGENA Y REGRESORES ¹	28
TABLA 9.2: ESTADÍSTICO DE DURBIN-WATSON.....	30

1. RESUMEN

El marco en el cual centraré este estudio es el mercado de la vivienda en España desde el año 2002 hasta el 2015, analizaré el comportamiento del precio de las viviendas en España en función del comportamiento de las variables explicativas a través de un modelo de regresión lineal normal clásico (MRLNC) mediante el programa econométrico Eviews, en el cual se tratará de explicar los cambios que se producen en una variable endógena en base a los cambios que se producen en otras variables explicativas. Por tanto, el propósito de este estudio es analizar cómo afectan alguno de los grandes indicadores económicos (Euribor, IPC y PIB) a la variable objeto de este estudio, el PRECIO de la vivienda. Para ello se han obtenido los datos necesarios para el estudio a partir del Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Banco de España (BdE).

Palabras clave: vivienda, precio, indicadores económicos (Euribor, IPC y PIB), programa econométrico.

Códigos JEL: P22, G21, E31, E43, C87.

1.1 ABSTRACT

The object of this study is the Spanish housing market during the period 2002 – 2015. In this study, I analyse the behaviour of the housing prices in Spain according to different explanatory variables using a linear regression model with the Eviews econometric software. In this model, the changes in the endogenous variable are explained on the basis of the behaviour of other explanatory variables. Hence, the purpose of this study is to analyse to what extent the main economic indicators (Euribor, HICP, GDP) affects the housing price behaviour in Spain. The data used in this study has been obtained from the National Statistics Institute of Spain (INE) and the Bank of Spain (BdE).

Keywords: housing, price, economic indicators (Euribor, HICP, GDP), econometric software.

JEL codes: P22, G21, E31, E43, C87.

2. INTRODUCCIÓN

El proyecto que a continuación les presento trata de contemplar la existencia de distintos factores explicativos de la evolución del mercado de la vivienda en España desde 2002 hasta 2015, a partir de los datos proporcionados por el INE y el Banco de España.

El interés suscitado para la realización de este estudio, es el hallar respuestas mediante un modelo econométrico de la situación sufrida en España a principios de 2008, momento en el que se inició la gran crisis que azotó tan duramente a nuestro país. Llamado y recordado como el ‘estallido de la burbuja inmobiliaria’, la acumulación de gran cantidad de viviendas sin terminar y muchas otras sin vender hizo que la tendencia en alza del valor de la vivienda durante tantos años culminara, dado que la situación de desamparo económico en el cual se hallaba nuestro país era de gran magnitud.

El objetivo de este estudio es observar cómo afectan algunos de los distintos factores macroeconómicos (variables explicativas) existentes a la variabilidad de los precios establecidos en el mercado de la vivienda en España.

La estructura de este proyecto es la siguiente; en primer lugar, se enumeran y explican las distintas variables exógenas, es decir, las variables explicativas del modelo, y posteriormente, se analiza el modelo planteado y se conoce su funcionamiento. Finalmente, tras explicar la metodología del análisis a realizar, se presentan los resultados obtenidos, dejando el último apartado para la exposición de las conclusiones obtenidas.

3. ANTECEDENTES DE LA CRISIS INMOBILIARIA

Para entender la selección de variables explicativas no hay mejor forma que hacer un pequeño resumen de la situación económico financiera que vivió nuestro país antes, durante y después de la crisis inmobiliaria. ¿Por qué sucedió? ¿Qué factores fueron determinantes para que sucediera?

El aumento de la construcción de viviendas en nuestro país nos lleva a 1998, cuando el Gobierno creó la Ley de Suelo, la cual proponía privatizar el mercado del suelo y con ello hacer de la creación de la vivienda un negocio rentable para los empresarios, la finalidad de esta ley era aumentar la inversión y por ende el aumento de la construcción (mayor oferta), para que finalmente se produjera un descenso de los precios de la vivienda y por lo tanto mayor consumo de la misma.

Otro de los sucesos que aceleró este proceso de aumento de los precios de la vivienda fue el empeoramiento de los derechos laborales de los trabajadores, al realizar una reforma laboral en detrimento del bienestar del empleado hacía más atractiva la contratación para los empresarios y por tanto mayor contratación de mano de obra que era necesaria para el gran crecimiento de las viviendas que se construían en nuestro país. La situación de aumento de empleo hizo que España estuviera en uno de sus mejores momentos económicos, ya que la tasa de paro que existía en nuestro país era realmente baja y el auge de la tendencia al consumo de la vivienda se disparó. Tanto familias como entes económicos vieron la posibilidad de obtener una vivienda como un activo especulativo.

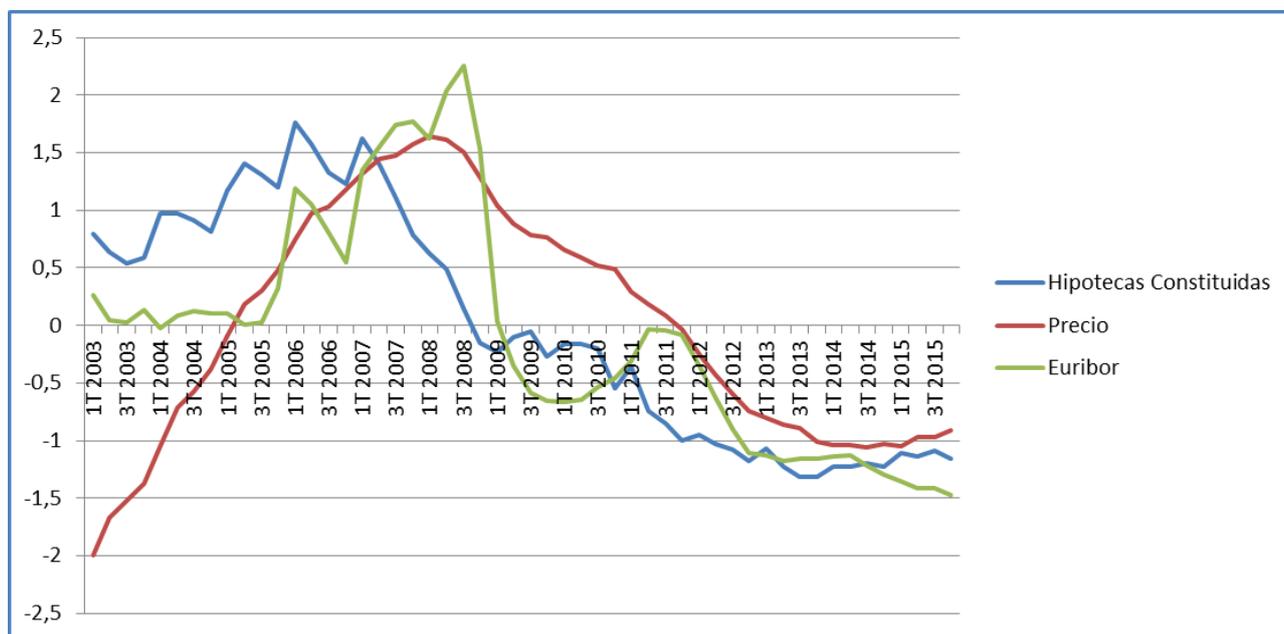
Tras este punto nos hallamos en 2005, el boom de la construcción era ya un hecho constatable, España construía más vivienda que Alemania, Francia e Italia juntas. Gracias al motor de la construcción, la economía española estaba en su mejor momento, el PIB per cápita estaba en constante crecimiento hallándose nuestro país en un estado de superávit.

‘Corría el año 2000 cuando el sector de la vivienda comienza a crecer desafortadamente. Los precios subían un 17% anual con una inflación muy

reducida, lo que implicaba un elevado crecimiento en términos reales. Cada año se iniciaban una media de unas 600.000 casas, llegando al récord de 762.540 en 2006, más que las iniciadas por Alemania, Italia, Francia y Reino Unido juntas' (Sandra López. El País, 2015)

El elevado valor de las viviendas hacía imposible a las familias que con sus salarios pudieran acceder a la compra de las mismas, de manera que para poder hacer frente al coste de la vivienda, se dirigieron al mercado financiero, en el cual bancos y cajas rebajaron las exigencias (bajos tipos de interés, periodo devolución de la deuda mayor) y en consecuencia aumento de créditos (Gráfica 3.1). La deuda de las administraciones, familias y empresas era ya descomunal, como la deuda de los bancos y cajas de ahorros con otras entidades financieras. Por tanto, se observa que el crecimiento que se producía en nuestro país era sustentado por la deuda contraída.

Gráfica 3.1: Serie temporal de los precios de la vivienda, hipotecas concedidas y el tipo de interés (valores tipificados)



Fuente: Elaboración propia a partir del INE y el BdE.

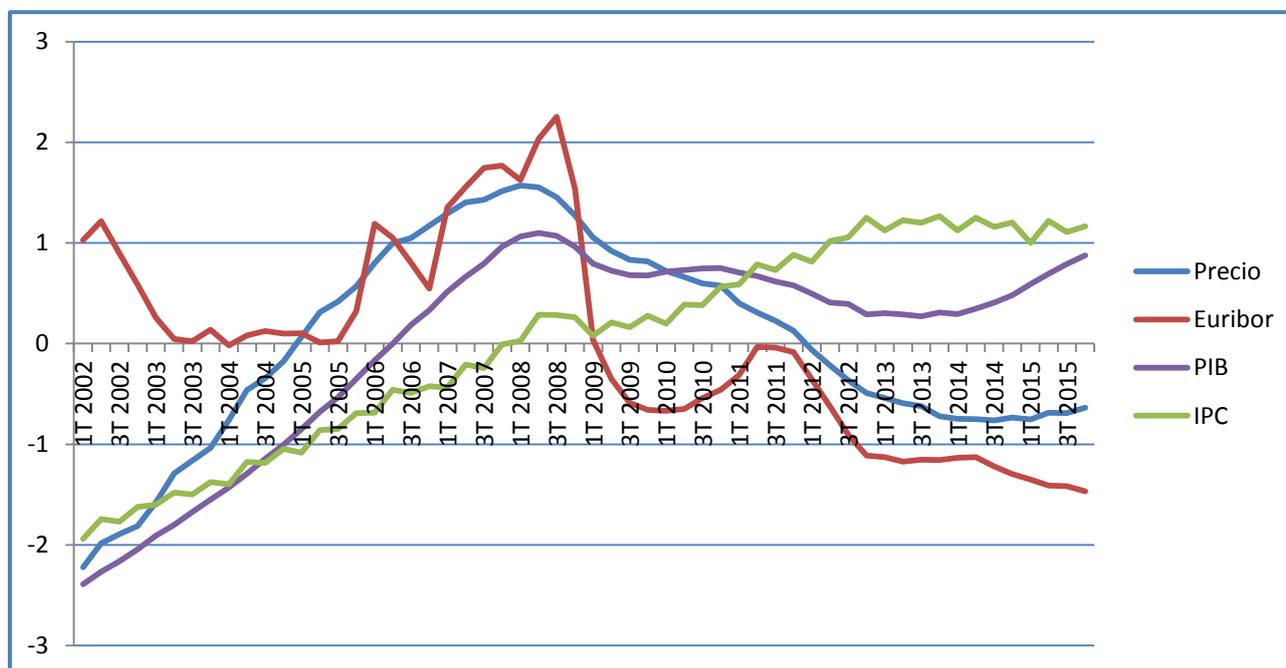
Fue en 2008, cuando en Estados Unidos estalló una crisis crediticia que se expandió rápidamente por todo el mundo, lo que esto supuso el freno de préstamos concedidos por las entidades financieras. Los inversores dejaron de contraer deuda y el consumo se desplomó, con ello la contracción de la

economía (descenso del PIB), efectos devastadores para el estado financiero de las familias españolas ya que el descenso del consumo produjo la caída de la producción, esto a su vez cierre de empresas y por ende despidos en masa. Las familias no podían hacer frente a la deuda contraída. El estallido de la crisis inmobiliaria llegó.

4. VARIABLES EXPLICATIVAS

A continuación les presento las variables y datos registrados trimestralmente en el período de 2002 al 2015 (Tabla 9.1, Anexos) en el cual se basa este estudio, además de la representación gráfica de los mismos. En la Gráfica 4.1 se puede observar cómo se produjo ese cambio en la tendencia positiva que existía para cada una de las variables aquí tratadas. En el momento que se produjo la crisis (cambio estructural) se crea un movimiento a la inversa de lo que había ocurrido anteriormente en el año 2008 que es cuando se produjo el estallido en la economía de nuestro país. El incremento en el precio de la vivienda en más de un 95% desde 2002 hasta el primer trimestre de 2008 y un descenso en los mismos en un 30% en lo que llevamos de intento de recuperación económica de nuestro país. Comprobamos que todas las variables representadas siguen la misma estela, menos el IPC.

Gráfica 4.1: Evolución de la variable endógena y regresores (valores tipificados)



Fuente: Elaboración propia a partir del INE y el BdE.

4.1. EURIBOR

La primera variable explicativa que presento es El Euribor, es un índice de referencia que indica el tipo de interés promedio al que las entidades financieras se ofrecen a prestar dinero en el mercado interbancario del euro. Se trata, por tanto, de un tipo de interés de mercado.

Cómo puede observarse en el Gráfico 3.2 se observa la existencia de un gran cambio estructural, siendo el año 2008 el gran punto de inflexión en la economía mundial y por ende de la economía de nuestro país. Gracias a la entrada de España en la unión europea y sobre todo la creación y aceptación de una única moneda como el Euro, benefició el crecimiento económico de nuestro país, favoreciendo a una mayor exportación de productos con lo que conlleva mayor producción. Una tendencia positiva a la venta de los productos, la creación de mayor número de puestos de trabajo, permitió una riqueza general de la población de nuestro país. Fue esta fructífera situación económica la que produjo en los hogares españoles la posibilidad de la adquisición de una vivienda en propiedad.

La situación en aumento de la compra de la vivienda en nuestro país propició una situación oportunista tanto para los grandes como para los pequeños inversores, de manera que se produjo una situación de especulación urbanística, al observar la tendencia positiva del gasto de los hogares en la compra de vivienda. Este aumento de la demanda, se hizo realidad gracias al endeudamiento mediante préstamos hipotecarios de los hogares españoles, lo que originó un aumento en el valor de la vivienda. Factores como el valor del suelo, el material utilizado para la construcción de la vivienda, el aumento de la mano de obra para cubrir toda la producción de la construcción de nuestro país terminó en un aumento del precio de la vivienda.

‘La política del Banco Central Europeo, del que depende España, ha sido dar más peso a la lucha contra la inflación que fomentar el crecimiento. Así, su política de tipos de interés altos se ha notado tanto en las duras condiciones crediticias como en la subida de las hipotecas sujetas al Euribor, que son la mayor parte de las españolas’ (Javier González. El Mundo, –)

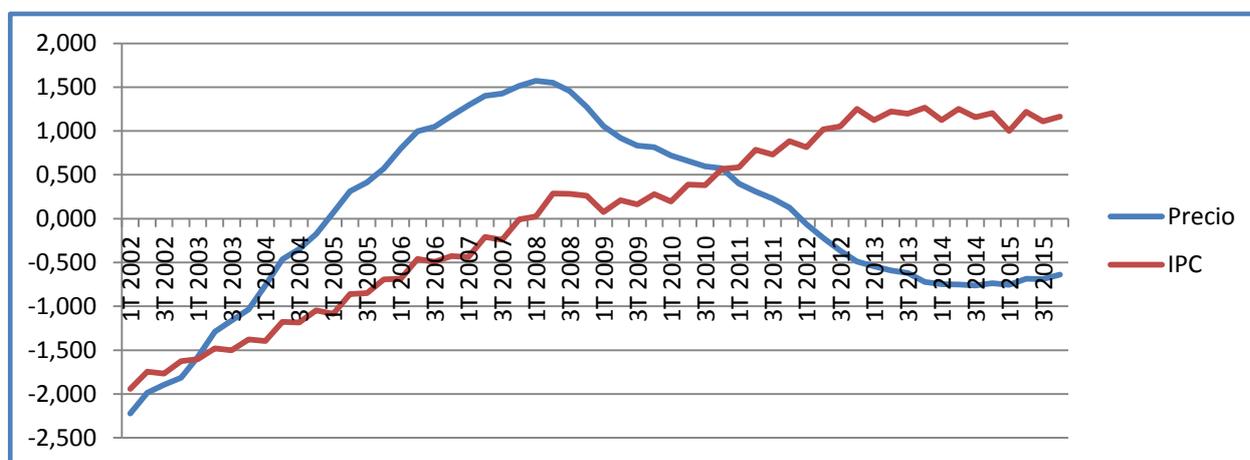
Por tanto el tipo de interés fijado por las entidades financieras supuso un factor muy importante para la toma de decisión de las familias de contraer mayor deuda para poder adquirir una vivienda, ya que como se puede observar inicialmente las condiciones crediticias y por ende el Euribor eran bajos, ese aumento de los préstamos hipotecarios hizo que rápidamente aquellas condiciones que inicialmente eran buenas dejaran de serlo.

4.2. IPC

Puede que introducir el IPC como variable endógena en este estudio sea un poco redundante, pero quiero introducir esta variable como representación de la inflación que existe (Gráfica 4.2.1). El incremento de los precios a lo largo de los años en la economía española ha sido un factor determinante muy importante a la hora de determinar las tendencias de consumo. Es evidente que la subida de precios es un factor de gran relevancia a la hora de establecer las pautas de consumo que regirán en los hogares españoles.

‘El aumento de precios provocó una subida simultánea del valor neto de los activos inmobiliarios y se desdeñó el riesgo inherente de esta efervescencia en la cartera hipotecaria de los bancos. Esta euforia en cadena llevó a su vez a una relajación de las condiciones del crédito, propulsando aún más el precio de la vivienda y, lo que era aún más arriesgado, la expectativa de que nunca dejaría de crecer’ (D. Marcil. Cinco Días, 2012)

Gráfica 4.2.1: Evolución del Precio de la vivienda y del IPC (valores tipificados)



Fuente: Elaboración propia a partir del INE y el BdE.

4.3. PIB

La tercera y última variable que he decidido introducir en el estudio como variable explicativa es el PIB per cápita. El PIB es una magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país durante un período determinado de tiempo, el cual dividido por el número total de la población se obtiene la relación por habitante existente. El cual usaré como representación de la riqueza o mejor dicho de la disponibilidad económica de los habitantes de nuestro país, ya que como sabemos el PIB es un indicador comúnmente usado para estimar la riqueza económica de un país, ya que existe una relación positiva entre el PIB per cápita con la calidad de vida de la población.

Cómo se observa en el Gráfico 4.1, el PIB de nuestra economía mostraba una tendencia positiva. El modelo económico consiguió un elevado aumento del PIB, con el consiguiente impulso de la creación de empleo. El sector de la construcción fue el motor del crecimiento de la economía de nuestro país. Y en consecuencia, el aumento del bienestar de la ciudadanía el cual provocó un aumento en la demanda de la vivienda de nueva construcción.

5. METODOLOGÍA

A continuación explicaré los pasos que he realizado para obtener el modelo óptimo que figura en el apartado número 6 de este proyecto. Mi objetivo principal de este proyecto es conocer y evaluar cómo las variables que he definido en el apartado anterior afectan a la variable endógena de este estudio. A través de la utilización del programa econométrico EViews, se introducen las variables y se plantea un modelo de regresión lineal normal clásico (MRLNC), para obtener un modelo en el cual las propiedades de los estimadores cumplan todas las hipótesis clásicas y en el cual, posteriormente pueda fundamentar y basar las conclusiones finales.

El primer paso que tendré que realizar para alcanzar el objetivo de este estudio, tras la introducción de datos en el programa econométrico, es determinar si las variables que he introducido en el modelo como variables explicativas (regresores) lo son realmente, y para ello realizaré un contraste de significación individual de cada regresor. En este caso la hipótesis a contrastar sería:

$$H_0: \beta_j = 0$$

$$H_1: \beta_j \neq 0 \quad v_j=0,1,2,\dots,k$$

Valor de Prob. $< 0'05 \rightarrow$ es decir si rechazamos la hipótesis nula se admite que las variables explicativas incluidas en el modelo tienen sus parámetros distintos de cero y que por tanto son significativas.

Tabla 5.1: Significación individual de los regresores

The screenshot shows the EViews software interface with the following data:

Equation: EQ01 Workfile: ESTUDIO VARIABLE PRECIO::Datos12\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: PRECIO
Method: Least Squares
Date: 06/15/16 Time: 23:05
Sample: 2002Q1 2015Q4
Included observations: 56

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIB	0.015594	0.000904	17.25498	0.0000
IPC	-33.98185	3.587101	-9.473347	0.0000
EURIBOR	13.48831	12.35321	1.091887	0.2799
C	927.2767	181.1613	5.118514	0.0000

R-squared	0.925787	Mean dependent var	1666.596
Adjusted R-squared	0.921506	S.D. dependent var	279.0682
S.E. of regression	78.18611	Akaike info criterion	11.62481
Sum squared resid	317879.5	Schwarz criterion	11.76948
Log likelihood	-321.4947	Hannan-Quinn criter.	11.68090
F-statistic	216.2290	Durbin-Watson stat	0.321071
Prob(F-statistic)	0.000000		

Fuente: Elaborado mediante programa econométrico EViews.

Cómo puede verse en la Tabla 5.1 este primer modelo planteado la variable EURIBOR es una variable no significativa, es decir los cambios que se produzcan en la variable endógena no le afectan de manera sustancial.

Tras ver la significación individual de las variables tendré que valorar el éxito de la regresión para predecir los valores de las variables endógenas dentro del periodo muestral, es decir determinar cuál es la capacidad explicativa de las variables endógenas. Todo ello se verá con el valor que ofrezca el coeficiente de determinación **R-squared (R²)**,

$$R^2 = 1 - (SCR/SCT) \quad 0 \leq R^2 \leq 1$$

Valor de R² cuanto más próximo a 1 mayor será la capacidad explicativa de los regresores.

Otra de las cuestiones que se deben solucionar y más en este modelo que he planteado como objetivo del estudio es la solución o el análisis de la estabilidad estructural del modelo, hasta ahora hemos supuesto que en el modelo especificado los coeficientes se mantenían constantes para todo el periodo muestral. Pero si observamos la Tabla 5.2 corroboramos que existe un cambio significativo en los valores de las variables a partir del 2008 producido por la crisis inmobiliaria y económica sufrida en nuestro país.

El programa econométrico EViews ofrece varias alternativas para analizar la estabilidad de los parámetros del modelo, uno de los más sencillos y utilizados para la determinación de este suceso es el **contraste de Chow**. En consecuencia, se plantea nuevamente la hipótesis nula:

$$H_0: \begin{pmatrix} \beta_0^1 \\ \beta_1^1 \\ \beta_k^1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \beta_0^2 \\ \beta_1^2 \\ \beta_k^2 \end{pmatrix}$$

La hipótesis nula plantea un solo modelo, es decir:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_k X_{kt} + \varepsilon_t \quad t = 1, 2, \dots, T$$

$$H_1: \begin{pmatrix} \beta_0^1 \\ \beta_1^1 \\ \beta_k^1 \end{pmatrix} \neq \begin{pmatrix} \beta_0^2 \\ \beta_1^2 \\ \beta_k^2 \end{pmatrix}$$

En el caso de que existiera un cambio estructural el modelo existente, sería:

$$Y_t = \beta_0^1 + \beta_1^1 X_{1t} + \dots + \beta_k^1 X_{kt} + \varepsilon_t \quad t = 1, 2, \dots, T$$

$$Y_t = \beta_0^2 + \beta_1^2 X_{1t} + \dots + \beta_k^2 X_{kt} + \varepsilon_t \quad t = T_1 + 1, \dots, T$$

Tabla 5.2: Contraste de Chow

View	Proc	Object	Print	Name	Edit+/-	CellFmt	Grid+/-	Title	Comments+/-
1				A				B	C
2				D				E	
1				Chow Breakpoint Test: 2008Q1					
2				Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints					
3				Varying regressors: All equation variables					
4				Equation Sample: 2002Q1 2015Q4					
6				F-statistic	53.93888			Prob. F(4,48)	0.0000
7				Log likelihood ratio	95.41401			Prob. Chi-Square(4)	0.0000
8				Wald Statistic	215.7555			Prob. Chi-Square(4)	0.0000

Fuente: Elaborado mediante programa econométrico EViews.

El incumplimiento de alguna de las hipótesis del modelo clásico supone la existencia de un error de especificación del modelo que he planteado inicialmente, tras comprobar la significación de los regresores y la presencia de cambio estructural en el modelo. Por tanto, se verifica el error de especificación, este error puede producirse por la omisión de variables relevantes en el modelo que deberían de estar. Como por ejemplo:

Modelo especificado correctamente: $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + u_i$

Modelo estimado: $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_i$ donde $\varepsilon_i = \beta_2 X_{2i} + u_i$

En consecuencia, he planteado inicialmente un modelo que no cumple las hipótesis clásicas, es decir se estropean las propiedades de los estimadores.

Dadas estas primeras conclusiones y con el objetivo de solucionar los problemas que se han planteado en el modelo estimado, introduciré en el modelo una variable exógena cualitativa, también llamada **variable ficticia**, variable dicotómica o variable dummy que especificaremos en dos únicos valores, el 0 y el 1. La introducción de esta variable va a permitir intentar solucionar el problema estructural que ha mostrado el Contraste de Chow.

Crearé la variable **D1**, el cual tomará valores 0 para el periodo del primer trimestre de 2002 hasta el último trimestre de 2007 y con valor 1 del primer trimestre de 2008 que es cuando se produce en gran cambio en el comportamiento de las variables.

Al introducir la variable dicotómica (Tabla 5.3) se observa que la variable exógena IPC no es significativa individualmente. Dado este hecho, realizaré una selección de regresores hacia atrás, con ello lo que se pretende es plantear una nueva estimación en la cual se encuentren los regresores que son realmente significativos individualmente para la variable endógena (el Precio de la vivienda).

Tabla 5.3: Introducción variable dicotómica

Equation: EQ01_D1 Workfile: ESTUDIO VARIABLE PRECIO::Datos12\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: PRECIO									
Method: Least Squares									
Date: 06/23/16 Time: 01:23									
Sample: 2002Q1 2015Q4									
Included observations: 56									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
PIB	0.009656	0.002284	4.228444	0.0001					
IPC	16.19706	13.85199	1.169295	0.2481					
EURIBOR	-55.13249	10.15036	-5.431577	0.0000					
D1	7598.994	893.5726	8.504059	0.0000					
D1*PIB	-0.009642	0.002739	-3.520015	0.0010					
D1*IPC	-58.32830	14.11554	-4.132206	0.0001					
D1*EURIBOR	110.9309	12.20252	9.090817	0.0000					
C	-1770.766	675.1472	-2.622785	0.0117					
R-squared	0.986494	Mean dependent var	1666.596						
Adjusted R-squared	0.984525	S.D. dependent var	279.0682						
S.E. of regression	34.71607	Akaike info criterion	10.06385						
Sum squared resid	57849.85	Schwarz criterion	10.35318						
Log likelihood	-273.7877	Hannan-Quinn criter.	10.17602						
F-statistic	500.8628	Durbin-Watson stat	1.575186						
Prob(F-statistic)	0.000000								

Fuente: Elaborado mediante programa econométrico EViews.

Tras eliminar la variable no significativa y realizar por tanto una nueva estimación (Tabla 5.4) se plantea una nueva cuestión, ¿existe autocorrelación en el modelo estimado?

La autocorrelación se suele producir cuando se trabaja con series temporales, es decir, es muy probable que las observaciones estén correlacionadas a lo largo del tiempo.

Tabla 5.4: Selección de regresores

The screenshot shows the EViews software interface with the following regression results:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIB	0.012305	0.000286	43.01751	0.0000
EURIBOR	-58.27822	9.823962	-5.932252	0.0000
D1	6812.260	590.2258	11.54179	0.0000
D1*PIB	-0.012291	0.001545	-7.954851	0.0000
D1*IPC	-42.13123	2.725048	-15.46073	0.0000
D1*EURIBOR	114.0766	11.94678	9.548729	0.0000
C	-984.0317	56.12487	-17.53290	0.0000

R-squared	0.986110	Mean dependent var	1666.596
Adjusted R-squared	0.984409	S.D. dependent var	279.0682
S.E. of regression	34.84592	Akaike info criterion	10.05622
Sum squared resid	59497.67	Schwarz criterion	10.30939
Log likelihood	-274.5741	Hannan-Quinn criter.	10.15437
F-statistic	579.7668	Durbin-Watson stat	1.499524
Prob(F-statistic)	0.000000		

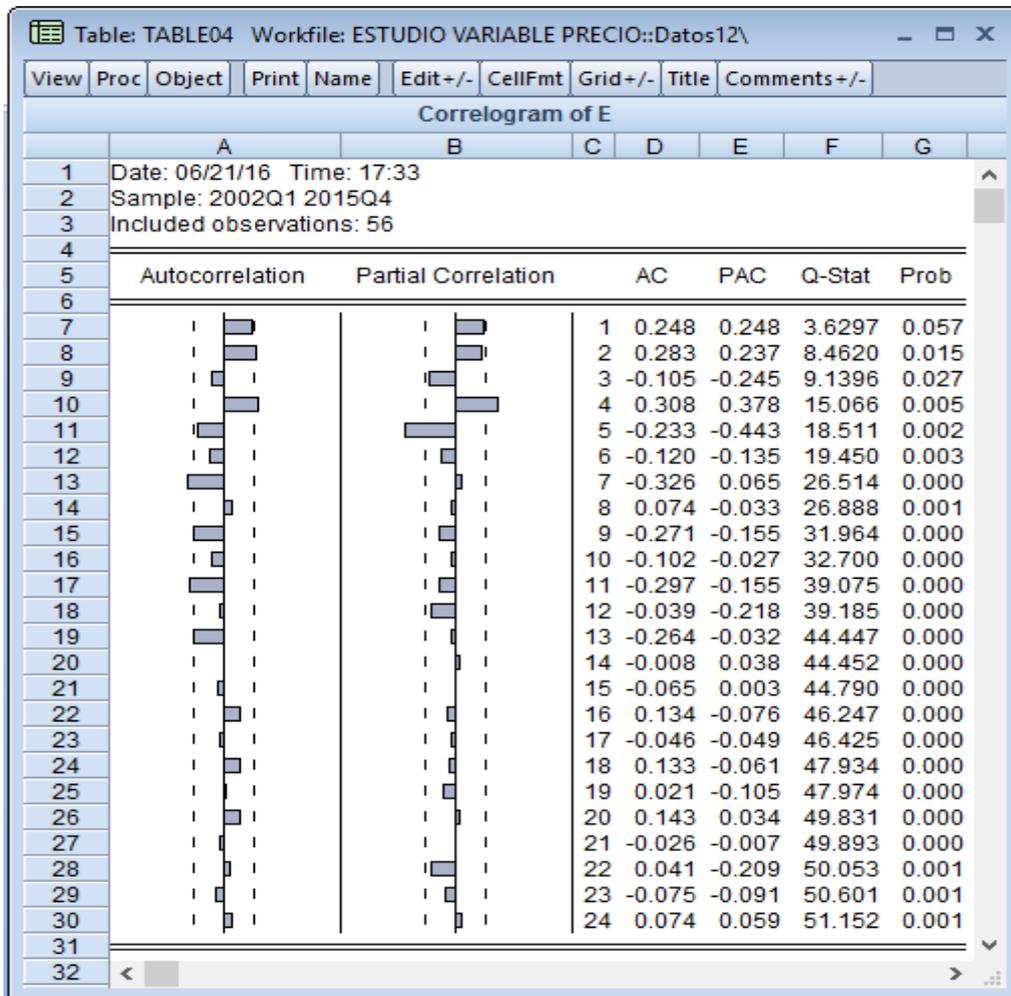
Fuente: Elaborado mediante programa econométrico EViews.

Para detectar si existe autocorrelación en el modelo estimado, utilizaré el **contraste de Durbin-Watson (D-W)**, nos permite comparar si el valor muestral obtenido, en este caso D-W stat con valor 1,499524, se halla entre un valor de límite inferior (d_L) y un límite superior (d_U) dados, los cuales vendrán determinados por el tamaño de la muestra y por el número de regresores.

Por tanto, los valores con los cuales realizare el contraste de D-W será con la cantidad de 6 regresores ($k=6$) y 56 observaciones. Si observamos en la Tabla 9.2 del anexo, nuestro valor se halla en zona de indeterminación, es decir, entre los valores que determinan d_L y d_U . Por lo tanto, no podemos asegurar mediante este contraste si existe o no autocorrelación.

Llegados a este punto, comprobaré mediante la representación de los correlogramas (Tabla 5.5) la existencia de autocorrelación. Observamos pues, diversos coeficientes de autocorrelación simple fuera de las bandas el cuarto y quinto retardo. De manera que podemos determinar que el modelo planteado sigue un esquema de medias móviles de orden 4, es decir, es lógico suponer que en series temporales representadas trimestralmente, estén correlacionadas con las perturbaciones de periodos anteriores.

Tabla 5.5: Correlograma de los residuos



Fuente: Elaborado mediante programa econométrico EViews.

6. RESULTADOS

Tras analizar y realizar los pasos explicados en el apartado anterior y detectar que nuestro modelo estimado sigue un esquema estacional y de medias móviles de orden 4, obtenemos el modelo (Tabla 6.1), sobre el cual realizaré el análisis de las variables explicativas sobre la variable objeto del estudio, el Precio de la vivienda en España.

Tabla 6.1: Modelo estimado óptimo

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIB	0.011925	0.000345	34.54738	0.0000
EURIBOR	-47.31317	10.11315	-4.678383	0.0000
D1	6300.081	594.2792	10.60122	0.0000
D1*PIB	-0.010748	0.001612	-6.669141	0.0000
D1*IPC	-40.60414	2.910631	-13.95029	0.0000
D1*EURIBOR	103.1856	11.40425	9.047994	0.0000
C	-934.0762	70.34313	-13.27886	0.0000
MA(4)	0.474409	0.141667	3.348774	0.0016

R-squared	0.988049	Mean dependent var	1666.596
Adjusted R-squared	0.986306	S.D. dependent var	279.0682
S.E. of regression	32.65680	Akaike info criterion	9.941547
Sum squared resid	51190.41	Schwarz criterion	10.23088
Log likelihood	-270.3633	Hannan-Quinn criter.	10.05372
F-statistic	566.9130	Durbin-Watson stat	1.052553
Prob(F-statistic)	0.000000		

Fuente: Elaboración a partir del programa econométrico EViews.

Los resultados de los estadísticos t y sus probabilidades muestran que todas las variables explicativas son individualmente significativas. Adicionalmente, si nos fijamos en el test de significación conjunta cuyo estadístico de contraste F-statistic toma el valor 566,91, nos permite rechazar la hipótesis nula con una

probabilidad de estarnos equivocando de 0% (prob (F-statistic)), comprobando que las variables también son conjuntamente significativas, como es lógico.

Si observamos el coeficiente de determinación (R^2), podemos verificar que la capacidad explicativa conjunta de las variables es elevada, pues explican el 98'8% la variabilidad de la variable Precio.

En definitiva, se detecta un cambio estructural en el modelo a partir de las crisis en 2008 que afecta a todas las variables explicativas. Así, el modelo finalmente seleccionado indica que la relación entre el Precio de la vivienda y las variables explicativas antes de la crisis vienen dada por:

$$\text{Precio} = -934,0762 + 0,011925 * \text{PIB} - 47,31317 * \text{EURIBOR}$$

Y entre 2008 al 2015:

$$\begin{aligned} \text{Precio} = & (-934,0762 + 6.300,081) + (0,011925 - 0,010748) * \text{PIB} + \\ & (-47,31317 + 103,1856) * \text{EURIBOR} - 40,60414 * \text{IPC} + 0,474409 \text{MA}(4) \end{aligned}$$

Es decir, el efecto de un incremento en el PIB sobre el Precio de la vivienda se redujo y paso de un 0,011925 a 0,001177. En cambio, el efecto que producía el EURIBOR sobre el Precio de la vivienda se ha invertido, dado que antes del cambio estructural se apreciaba que el efecto de la variable sobre la endógena era negativo, -47,31317, y a partir de 2008 ese efecto se revierte donde se produce un incremento de 55,87243 unidades, pasando de -47,31317 a 103,1856. Así mismo, el Precio de la vivienda autónomo, incrementó en 5.366,0048 unidades, pasando de -934,0762 a 6.300,081.

Por último comentar el efecto de la variable IPC, como observábamos en el apartado anterior esta variable la eliminé del modelo ya que no suponía una variable significativa para el comportamiento del Precio. En cambio, al introducir la variable ficticia observamos que dicha variable a partir de la crisis de 2008 toma significación para la variable endógena. El efecto de un incremento en el IPC sobre el Precio de la vivienda supuso un descenso del mismo.

7. CONCLUSIÓN

Mediante la elaboración de este proyecto, he logrado el objetivo que planteaba al principio del mismo, es decir, analizar y describir como afectaban las variables explicativas a la variable endógena.

Tras un breve recorrido por la gran crisis económica financiera sufrida en nuestro país, y más concretamente el estallido de la burbuja inmobiliaria se ha expuesto la selección de las variables determinantes en este estudio.

Posteriormente y tras esta breve explicación, he explicado la forma en que iba a realizar el estudio econométrico, tanto en términos de las variables elegidas, cómo los métodos y medios usados para su obtención.

El trabajo práctico ha consistido en la determinación de las variables endógenas, la búsqueda de las series numéricas de las variables elegidas y la introducción de las mismas en el programa econométrico, y finalmente la estimación de un esquema de medias móviles de orden 4, el cual ha permitido cuantificar cómo han afectado los regresores a la variable dependiente, consiguiendo de esta forma el objetivo propuesto.

La principal dificultad encontrada en este proceso, ha sido descubrir que el modelo inicialmente planteado tenía un gran problema de autocorrelación (suceso normal al tratarse de un estudio basado en series temporales) y determinar que esquema seguía el mismo.

Las conclusiones sacadas de este proyecto son que los factores macroeconómicos seleccionados han sido determinantes para la variabilidad del Precio en la vivienda española, que el PIB y el EURIBOR, es decir si entendemos el PIB como el bienestar económico de la población y el EURIBOR como el efecto crediticio de los mismos han sido los que mayor impacto han ocasionado en la variable endógena de este estudio como se ha podido verificar en el apartado 6.

En definitiva, cómo no sólo el factor oferta-demanda ha influido en el precio de la vivienda, si no que existen infinidad de factores que afectan tanto directa como indirectamente en la determinación del Precio de la vivienda. Han de aplicarse medidas político-económicas para que no vuelva a producirse la gran crisis que irrumpió en el bienestar de la ciudadanía de nuestro país.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIÑO, G. 'La crisis inmobiliaria en España: causas, efectos, remedios'. [En línea]. Cerebro.Blogs. 7 septiembre 2008. < <http://cervello.blogs.ie.edu/2008/09/la-crisis-inmobiliaria-en-espana-causas-efectos-remedios.html> [Consulta: 11 junio 2016]
- Banco de España < http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/si_1_5.pdf [Consulta: 10 mayo 2016]
- Banco de España < <http://www.bde.es/webbde/es/estadis/infoest/tipos/tipos.html> [Consulta: 15 mayo 2016]
- BERTOLÍN, J. La burbuja inmobiliaria española. TFG, Universidad Politécnica de Catalunya. Noviembre/Diciembre 2014.
- CARBÓ, F. y S. RODRÍGUEZ. La dimensión financiera de la vida familiar. En FUENTES QUINTANA, E (pre.) Fundación de la caja de ahorros confederadas para la investigación económica y social. Madrid: Raycar S.A., 1988, vol. 77, p.172-185.
- CARRASCAL, U., Y. GONZÁLEZ y B. RODRÍGUEZ. Análisis econométrico con EViews. Madrid, Ra-Ma Editorial, 2001.
- Expansión < <http://www.datosmacro.com/pib/espana> [Consulta: 5 junio 2016]
- FABRA, A. 'Cómo afecta el Euribor a mi hipoteca'. [En línea]. UnComo.com. -. < <http://negocios.uncomo.com/articulo/como-afecta-el-euribor-a-mi-hipoteca-21284.html> [Consulta: 15 junio 2016]
- GERALDO'S BLOG. 'Burbuja inmobiliaria Española y su relación con la crisis económica actual'. [En línea]. Casastristes.org. 20 agosto 2010. < <http://casastristes.org/content/burbuja-inmobiliaria-espa%C3%B1ola-y-su->

- relaci%C3%B3n-con-la-crisis-econ%C3%B3mica-actual [Consulta: 10 junio 2016]
- GONZÁLEZ, J. ‘Compra, compra, que los pisos suben’ [En línea]. El Mundo. –.
<<http://www.elmundo.es/especiales/2008/10/economia/crisis2008/espana/index.html> [Consulta: 10 junio 2016]
 - KEATING, D. ‘La crisis económica de 2008 explicada’ [En línea]. Café Babel- 7 octubre 2008. < <http://www.cafebabel.es/politica/articulo/la-crisis-economica-de-2008-explicada.html> [Consulta: 7 junio 2016]
 - KRUGMAN, P. y R. WELLS. Introducción a la economía, macroeconomía. Barcelona, Editorial Reverté S.A., 2007.
 - LÓPEZ, S. ‘La burbuja que embriagó a España’. [En línea]. El País. 25 octubre 2015.
<http://economia.elpais.com/economia/2015/10/20/actualidad/1445359564_057964.html [Consulta: 10 junio 2016]
 - MARCIL, D. ‘Tres motivos de la burbuja inmobiliaria y por qué explotó’. [En línea]. Cinco Días. 9 noviembre 2012. < <http://blogs.cincodias.com/punto-basico/2012/11/tres-motivos-de-la-burbuja-inmobiliaria.html> [Consulta: 10 junio 2016]
 - MARTÍNEZ, J. y L. MAZA. Análisis del precio de la vivienda en España. Banco de España. Documento de trabajo, nº 0307, 2007.
 - PICART, E. ‘Euríbor actual - Últimos valores y evolución histórica’. [En línea]. HelpMyCash. –. < <https://www.helpmycash.com/hipotecas/euribor-actual/> [Consulta: 7 junio 2016]
 - PULPÓN, D. ‘¿Cuánto ha variado el IPC en España en los últimos 20 años?’ [En línea]. Gestionando mis ahorros. 7 noviembre 2011 < <https://gestionandomisahorros.com/2011/11/07/%C2%BFcuanto-ha-variado-el-ipc-en-espana-en-los-ultimos-20-anos/> [Consulta: 7 junio 2016]

- RODRÍGUEZ, L. y E. FELLINGER. El mercado de la vivienda en España. Previsiones 2007-2009. Ministerio de fomento, estudios.
- VILLÉN, J. 'Antes y el después del mercado hipotecario español (gráficos)' [en línea]. El idealista. 20 agosto 2013. <
<http://www.idealista.com/news/finanzas/hipotecas/2013/08/20/654249-el-antes-y-el-despues-del-mercado-hipotecario-espanol-graficos> [Consulta: 7 junio 2016]
- Web economía, Universidad de Granada <
<http://www.ugr.es/~romansg/material/WebEco/dw.pdf> [Consulta: 11 junio 2016]
- Web Instituto nacional de estadística < <http://www.ine.es/> [Consulta: 15 mayo 2016]

9. ANEXOS

Tabla 9.1: Serie temporal numérica variable endógena y regresores¹

	Precio	Euribor	IPC	PIB
1T 2002	1.051,7	3,631	77,082	182.451
2T 2002	1.117,4	3,897	78,770	185.911
3T 2002	1.142,7	3,440	78,567	188.834
4T 2002	1.164,6	3,005	79,789	192.092
1T 2003	1.230,3	2,540	79,975	195.924
2T 2003	1.309,6	2,238	81,023	198.983
3T 2003	1.344,9	2,204	80,852	202.523
4T 2003	1.380,3	2,365	81,907	206.042
1T 2004	1.456,2	2,145	81,729	209.415
2T 2004	1.538,8	2,288	83,617	213.211
3T 2004	1.570,8	2,347	83,528	217.455
4T 2004	1.618,0	2,315	84,724	221.339
1T 2005	1.685,4	2,319	84,392	225.739
2T 2005	1.752,8	2,187	86,309	230.497
3T 2005	1.781,5	2,204	86,397	234.589
4T 2005	1.824,3	2,627	87,735	239.741
1T 2006	1.887,6	3,861	87,783	244.843
2T 2006	1.942,3	3,661	89,714	249.484
3T 2006	1.956,7	3,310	89,450	254.757
4T 2006	1.990,5	2,949	90,010	258.890
1T 2007	2.024,2	4,088	89,909	264.021
2T 2007	2.054,5	4,377	91,855	268.238
3T 2007	2.061,2	4,650	91,566	271.917
4T 2007	2.085,5	4,679	93,573	276.631

1T 2008	2.101,4	4,479	93,849	279.465
2T 2008	2.095,7	5,058	96,082	280.470
3T 2008	2.068,7	5,367	96,058	279.626
4T 2008	2.018,5	4,350	95,869	276.646
1T 2009	1.958,1	2,222	94,287	271.870
2T 2009	1.920,9	1,675	95,434	269.882
3T 2009	1.896,8	1,336	95,031	268.670
4T 2009	1.892,3	1,239	96,007	268.612
1T 2010	1.865,7	1,224	95,318	269.644
2T 2010	1.848,9	1,251	96,951	270.089
3T 2010	1.832,0	1,405	96,887	270.520
4T 2010	1.825,5	1,521	98,456	270.660
1T 2011	1.777,6	1,729	98,640	269.375
2T 2011	1.752,1	2,126	100,337	268.365
3T 2011	1.729,3	2,116	99,857	266.863
4T 2011	1.701,8	2,053	101,167	265.810
1T 2012	1.649,3	1,671	100,570	263.530
2T 2012	1.606,4	1,284	102,310	261.005
3T 2012	1.565,6	0,893	102,612	260.630
4T 2012	1.531,2	0,596	104,293	257.707
1T 2013	1.516,4	0,571	103,206	258.101
2T 2013	1.502,8	0,506	104,073	257.678
3T 2013	1.495,3	0,537	103,851	257.207
4T 2013	1.466,9	0,530	104,427	258.286
1T 2014	1.459,4	0,563	103,218	257.843
2T 2014	1.459,3	0,570	104,301	259.284
3T 2014	1.455,8	0,440	103,509	260.996
4T 2014	1.463,1	0,334	103,901	263.037
1T 2015	1.457,9	0,255	102,166	266.220
2T 2015	1.476,8	0,169	104,037	268.988
3T 2015	1.476,0	0,161	103,083	271.762
4T 2015	1.490,1	0,089	103,566	274.220

Fuente: Elaboración propia a partir del INE y el BdE.

1. Nota: Unidades presentadas, Euribor e IPC (%), PIB Millones € y el Precio en miles de €.

Tabla 9.2: Estadístico de Durbin-Watson

Estadístico de Durbin-Watson - Puntos críticos de d_L y d_u al nivel de significación del 5 %
 k^* corresponde al número de regresores del modelo excluido el término independiente (es decir, $k^* = k - 1$)

n	$k^* = 1$		$k^* = 2$		$k^* = 3$		$k^* = 4$		$k^* = 5$		$k^* = 6$	
	d_L	d_u										
6	0.610	1.400										
7	0.700	1.356	0.467	1.896								
8	0.763	1.332	0.559	1.777	0.368	2.287						
9	0.824	1.320	0.629	1.699	0.455	2.128	0.296	2.588				
10	0.879	1.320	0.697	1.641	0.525	2.016	0.376	2.414	0.243	2.822		
11	0.927	1.324	0.658	1.604	0.595	1.928	0.444	2.283	0.316	2.645	0.203	3.005
12	0.971	1.331	0.812	1.579	0.658	1.864	0.512	2.177	0.379	2.506	0.268	2.832
13	1.010	1.340	0.861	1.562	0.715	1.816	0.574	2.094	0.445	2.390	0.328	2.692
14	1.045	1.350	0.905	1.551	0.767	1.779	0.632	2.030	0.505	2.296	0.389	2.572
15	1.077	1.361	0.946	1.543	0.814	1.750	0.685	1.977	0.562	2.220	0.447	2.472
16	1.106	1.371	0.982	1.539	0.857	1.728	0.734	1.935	0.615	2.157	0.502	2.388
17	1.133	1.381	1.015	1.536	0.897	1.710	0.779	1.900	0.664	2.104	0.554	2.318
18	1.158	1.391	1.046	1.535	0.933	1.696	0.820	1.872	0.710	2.060	0.603	2.257
19	1.180	1.401	1.074	1.536	0.967	1.685	0.859	1.848	0.752	2.023	0.649	2.206
20	1.201	1.411	1.100	1.537	0.998	1.676	0.894	1.828	0.792	1.991	0.692	2.162
21	1.221	1.420	1.125	1.538	1.026	1.669	0.927	1.812	0.829	1.964	0.732	2.124
22	1.239	1.429	1.147	1.541	1.053	1.664	0.958	1.797	0.863	1.940	0.769	2.090
23	1.257	1.437	1.168	1.543	1.078	1.660	0.986	1.785	0.895	1.920	0.804	2.061
24	1.273	1.446	1.188	1.546	1.101	1.656	1.013	1.775	0.925	1.902	0.837	2.035
25	1.288	1.454	1.206	1.550	1.123	1.654	1.038	1.767	0.953	1.886	0.868	2.012
26	1.302	1.461	1.224	1.553	1.143	1.652	1.062	1.759	0.979	1.873	0.897	1.992
27	1.316	1.469	1.240	1.556	1.162	1.651	1.084	1.753	1.004	1.861	0.925	1.974
28	1.328	1.476	1.255	1.560	1.181	1.650	1.104	1.747	1.028	1.850	0.951	1.958
29	1.341	1.483	1.270	1.563	1.198	1.650	1.124	1.743	1.050	1.841	0.975	1.944
30	1.352	1.489	1.284	1.567	1.214	1.650	1.143	1.739	1.071	1.833	0.998	1.931
31	1.363	1.496	1.297	1.570	1.229	1.650	1.160	1.735	1.090	1.825	1.020	1.920
32	1.373	1.502	1.309	1.574	1.244	1.650	1.177	1.732	1.109	1.819	1.041	1.909
33	1.383	1.508	1.321	1.577	1.258	1.651	1.193	1.730	1.127	1.813	1.061	1.900
34	1.393	1.514	1.333	1.580	1.271	1.652	1.208	1.728	1.144	1.808	1.080	1.891
35	1.402	1.519	1.343	1.584	1.283	1.653	1.222	1.726	1.160	1.803	1.097	1.884
36	1.411	1.525	1.354	1.587	1.295	1.654	1.236	1.724	1.175	1.799	1.114	1.877
37	1.419	1.530	1.364	1.590	1.307	1.655	1.249	1.723	1.190	1.795	1.131	1.870
38	1.427	1.535	1.373	1.594	1.318	1.656	1.261	1.722	1.204	1.792	1.146	1.864
39	1.435	1.540	1.382	1.597	1.328	1.658	1.273	1.722	1.218	1.789	1.161	1.859
40	1.442	1.544	1.391	1.600	1.338	1.659	1.285	1.721	1.230	1.786	1.175	1.854
45	1.475	1.566	1.430	1.615	1.383	1.666	1.336	1.720	1.287	1.776	1.238	1.835
50	1.503	1.585	1.462	1.628	1.421	1.674	1.378	1.721	1.335	1.771	1.291	1.822
55	1.528	1.601	1.490	1.641	1.452	1.681	1.414	1.724	1.374	1.768	1.334	1.814
60	1.549	1.616	1.514	1.652	1.480	1.689	1.444	1.727	1.408	1.767	1.372	1.808
65	1.567	1.629	1.536	1.662	1.503	1.696	1.471	1.731	1.438	1.767	1.404	1.805
70	1.583	1.641	1.554	1.672	1.525	1.703	1.494	1.735	1.464	1.768	1.433	1.802
75	1.598	1.652	1.571	1.680	1.543	1.709	1.515	1.739	1.487	1.770	1.458	1.801
80	1.611	1.662	1.586	1.688	1.560	1.715	1.534	1.743	1.507	1.772	1.480	1.801
85	1.624	1.671	1.600	1.696	1.575	1.721	1.550	1.747	1.525	1.774	1.500	1.801
90	1.635	1.679	1.612	1.703	1.589	1.726	1.566	1.751	1.542	1.776	1.518	1.801
95	1.645	1.687	1.623	1.709	1.602	1.732	1.579	1.755	1.557	1.778	1.535	1.802
100	1.654	1.694	1.634	1.715	1.613	1.736	1.592	1.758	1.571	1.780	1.550	1.803
150	1.720	1.746	1.706	1.760	1.693	1.774	1.679	1.788	1.665	1.802	1.651	1.817
200	1.758	1.778	1.748	1.789	1.738	1.799	1.728	1.810	1.718	1.820	1.707	1.831

Fuente: Universidad de Granada.