

Envejecimiento y precio de la vivienda en España. Un ejercicio de modelización dinámica

Dra. Díaz Fernández, Montserrat
mdiaz@uniovi.es

*Departamento de Economía Cuantitativa
Universidad de Oviedo*

Dra. Llorente Marrón, María del Mar
mmarron@uniovi.es

*Departamento de Economía Cuantitativa
Universidad de Oviedo*

Dra. Méndez Rodríguez, María Paz
mpmendez@uniovi.es

*Departamento de Economía Cuantitativa
Universidad de Oviedo*

Dra. Taltavull de la Paz, Paloma
paloma@ua.es

*Departamento de Análisis Económico Aplicado
Universidad de Alicante*

RESUMEN

En el análisis de la evolución demográfica y coyuntura económica, los cambios económicos que la preceden e inducen y el contexto demográfico que antecede, acompaña y provoca su desarrollo tienen plena justificación. La dinámica, evolución y comportamiento demográfico determinan los servicios de vivienda demandada. En la literatura económica, la combinación de la hipótesis del ciclo de vida y los modelos de generaciones solapadas, sugieren que el envejecimiento demográfico influye en la determinación del precio de la vivienda. En este trabajo se analiza empíricamente la relación entre envejecimiento y precio de la vivienda en España durante el período 1991-2019 a partir de un modelo de interrelación dinámica entre el ciclo inmobiliario y la estructura por edades de la población siguiendo la metodología tradicional de los estudios de series temporales.

ABSTRACT

In the analysis of the demographic evolution and economic situation, the economic changes that precede and induce it and the demographic context that precedes, accompanies and causes its development are fully justified. The dynamics, evolution and demographic behavior determine the housing services demanded. In the economic literature, the combination of the life cycle hypothesis and the models of overlapping generations suggest that demographic aging influences the determination of the price of housing. In this work, the relationship between aging and the price of housing, in Spain during the period 1995-2017, is analyzed empirically based on a dynamic interrelation model between the real estate cycle and the age structure of the population following the traditional methodology of the studies of time series.

Palabras claves: vivienda; envejecimiento; vector autorregresivo.

Área temática: A5 – Aspectos cuantitativos de problemas económicos y empresariales

1. INTRODUCCIÓN

Desde mediados de la década de los noventa hasta el inicio de la última recesión, gran parte de las economías desarrolladas se caracterizaron por un notable incremento de la inversión residencial, acompañada de significativos aumentos en el nivel de precios de la vivienda. A partir de 2008, dicha tendencia se invierte dando lugar a un ajuste sustancial en precios y cantidades.

El fuerte dinamismo de la inversión residencial en España durante el periodo de expansión y la intensa corrección posterior, constituyen aspectos claves del ciclo inmobiliario. Después de la crisis de 1989-1992 la recuperación del sector inmobiliario fue temprana, en 1994 se inició una fase de crecimiento que en 2006 alcanzó la cota máxima con más de 700.000 unidades de vivienda iniciadas. Entre 1998 y 2007, los precios de la vivienda en España se triplicaron en términos nominales y el número medio de hipotecas concedidas superó el millón anual, el crecimiento del sector de la construcción explicó aproximadamente el 20 por 100 del crecimiento del PIB (Producto Interior Bruto). A partir de 2008, la reducción del crédito inmobiliario produjo un fuerte

impacto en el sector de la construcción plasmado en un fuerte ajuste de cantidades en el sector. El número de viviendas iniciadas algo más de 50.000 unidades en 2014 representó un mínimo histórico.

En términos demográficos, los síntomas de envejecimiento hacen su aparición en la sociedad española. Según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) en 2019 el tamaño de la cohorte *población adulta* (65 y más años) se cifra en 9.180.398 efectivos poblacionales, que representa un 19,4 por ciento del tamaño total (47.100.396). El *índice de envejecimiento* registra un máximo histórico, 122,88 por ciento, contabilizándose 123 efectivos mayores de 64 años por cada 100 menores de 16 años.

El *baby-boom* español se situó entre los años 1958 y 1977. En esas fechas nacieron casi 14 millones de niños (más de 650.000 cada año) que iniciarán su tránsito a la jubilación en torno al año 2024. Las proyecciones de población elaboradas por el INE estiman que en el año 2050 los mayores de 65 supondrán el 30 por ciento de la población española, superando la cifra de cuatro millones el total de octogenarios. Las proyecciones internacionales, para el año 2050 señalan a España como el país más envejecido del mundo, con un 41,9 por ciento de población adulta.

Las consecuencias del envejecimiento demográfico son múltiples. Una población de mayor edad presenta desafíos para el mercado laboral, servicios sanitarios, mercado del cuidado, gasto público ... El mercado inmobiliario constituye uno de dichos desafíos ¿cómo afecta el envejecimiento de la población al precio de la vivienda? ¿cómo afecta a la oferta de vivienda? ¿las unidades de vivienda y su precio están condicionados por el envejecimiento poblacional? ¿el envejecimiento demográfico está condicionado por la oferta de vivienda?

Con objeto de contribuir a una mayor comprensión de la conexión existente entre población y vivienda se analizará empíricamente en qué medida vivienda y envejecimiento constituyen variables relacionadas a lo largo del tiempo. Se evaluará empíricamente un modelo dinámico para intentar capturar las relaciones temporales no causales en el ámbito territorial de España. El análisis se abordará mediante un modelo de corrección de error y funciones impulso-respuesta.

2. ENVEJECIMIENTO Y VIVIENDA

La relación existente entre vivienda y población se produce de forma bilateral. Por una parte, los cambios de población conducen a cambios en la demanda de vivienda y, también, la disponibilidad de vivienda puede contribuir al aumento de la población a través del fenómeno migratorio y favorecer las oportunidades de formación de nuevos hogares (Myers, 1990; Clark y Dieleman, 1996; Feijten y Mulder, 2002; Kurz y Blossfeld, 2004; Esping-Andersen, 2007).

En términos generales, para la estimación de futuras necesidades de alojamiento el crecimiento poblacional desempeña un papel determinante (Vinuesa, 2008). Factores demográficos y sociales impulsan el aumento o disminución del número de hogares y la correspondiente demanda de vivienda. El incremento de la población; el acceso a la edad madura de la generación procedente del *baby boom*; cierta estabilización en la edad de emancipación de los jóvenes o el aumento de divorcios y separaciones, han sido determinantes en la aceleración de la creación de nuevos hogares en España (Díaz *et al.*, 2016, 2018).

El envejecimiento poblacional y sus efectos, se perciben y consideran explícitamente en la dinámica del mercado de la vivienda en cuya demanda constituye un factor decisivo el capital humano (Eichholtz y Lindenthal, 2014). La prolongación de la permanencia de la tercera edad en su propia vivienda debido al aumento de la esperanza de vida facilita en muchos casos la satisfacción de la condición de alojamiento de los descendientes en una vivienda alternativa. En la literatura económica, la combinación de la hipótesis del ciclo de vida y los modelos de generaciones solapadas, sugieren que el envejecimiento demográfico influye directamente en la determinación del precio de la vivienda. La hipótesis del ciclo de vida desarrollada por Brumberg y Modigliani (1954) y Ando y Modigliani (1963) establece que la adquisición de vivienda se realiza durante el periodo de vida laboral y es en el inicio del periodo de jubilación cuando se materializa su venta. Variaciones en el volumen de generaciones de edad adulta generarán, en consecuencia, cambios en la oferta de vivienda que finalmente repercutirán en el precio. Si la relación entre población activa y jubilada se mantuviese constante en el tiempo, la oferta y demanda

de vivienda no se modificaría y el precio no se vería afectado. No obstante, la realidad es otra, de las tendencias demográficas actuales se infieren variaciones de población que implicaran cambios en el mercado de vivienda.

Mankiw y Weil (1989) analizaron la relación existente entre población y vivienda en Estados Unidos a partir del censo de población de 1970. Como consecuencia derivada del acceso a la edad de emancipación de la generación procedente del *baby boom* estadounidense la demanda de vivienda alcanzaría su nivel máximo en la década de los ochenta y su precio disminuiría un 47 por ciento en términos reales en 2007 como consecuencia del tránsito a la jubilación de dicha cohorte. El estudio fue ratificado por diferentes analistas (Di Pascuale y Wheaton, 1994; Lee *et al.* 2001) y también cuestionado en términos econométricos al detectar variables no estacionarias en su especificación (Hendershott, 1991; Holland, 1991).

La mayoría de los estudios empíricos que no validan la relación entre envejecimiento demográfico y vivienda se realizaron antes de la incorporación de los *baby boomers* a la población adulta (Engelhardt y Poterba, 1991; Hendershott, 1991; Holland, 1991; Ohtake y Shintani, 1996). El acceso a la edad adulta y las señales de crecimiento del índice de envejecimiento en el mundo desarrollado estimuló la realización de estudios acerca de las conexiones entre envejecimiento y vivienda a partir de 2006.

En Europa, los trabajos realizados en Suecia (Lindh y Malmberg, 2008), Holanda (Neuteboom y Brounen, 2010), Bélgica (Kryvobokov y Pradella, 2016) y Francia (Essafi y Simon, 2017; D'Albis y Djemai, 2017; Monnet y Wolf, 2016), entre otros, validan la relación existente entre cambios en la estructura por edades de la población y mercado de la vivienda.

En otros ámbitos territoriales el estudio de la relación entre vivienda y envejecimiento arroja otros resultados. Engelhardt y Poterba (1991) en Canadá, bajo el enfoque de Mankiw y Weil (1989) no validaron relación alguna entre precio de vivienda y envejecimiento. Aunque los cambios demográficos en ambos países han sido similares, el comportamiento del precio de la vivienda en Canadá ha sido diferente e independiente del comportamiento demográfico. No obstante, Fortin y Leclerc (2002) para el periodo 1956-2001 detectaron empíricamente signos de relación entre precio de

vivienda y cambios en su stock. Comprobaron que en la modelización del precio de la vivienda, las variables ingreso real per cápita, tasa de interés nominal en préstamos hipotecarios a 5 años, crecimiento poblacional de la cohorte de 25 a 54 años de edad y stock de viviendas son relevantes en la especificación. También contrastaron empíricamente la significatividad del precio e ingreso real per cápita en la modelización del stock de vivienda.

En Japón Ohtake y Shintani (1996), a partir de un índice similar al propuesto por Mankiw y Weil (1989), modelizaron la relación existente entre demanda de vivienda y cambio demográfico. Los efectos a corto y largo plazo en dicha relación se mostraron diferentes produciendo fluctuaciones a corto pero no a largo plazo sobre el precio de la vivienda. En el mismo ámbito territorial Shimizu y Watanabe (2010) y Nagahata *et al* (2004) no detectaron impacto relevante al contrario que Nakamura y Saita (2007) al mostrar evidencia empírica de la influencia ejercida por los cambios demográficos sobre el precio de la vivienda, fundamentalmente a largo plazo.

La revisión bibliográfica pone de relieve el interés y protagonismo existente, en ámbitos territoriales y referencias temporales diferentes con resultados, a veces, contrapuestos el vínculo existente entre población y vivienda y, más en concreto, entre envejecimiento demográfico y vivienda.

3. MATERIAL Y METODO

La conexión del análisis de cointegración con los mecanismos de corrección de error reconcilia posturas, en cierta medida divergentes en el ámbito de la investigación económica. La metodología econométrica se fundamenta en el conocimiento de la realidad económica y en la capacidad de establecimiento de relaciones causales. El análisis de cointegración, siempre que las relaciones fundamentales entre las variables económicas estén correctamente especificadas y respondan a un interés real de mejora del conocimiento económico constituye un perfeccionamiento de la cuestión. La aproximación econométrica del fenómeno económico mediante las técnicas derivadas del análisis de cointegración permite obtener una relación de equilibrio a largo plazo y resultados libres de correlaciones espúreas y parametrizaciones inestables. La posibilidad de complementar las relaciones de equilibrio de largo plazo de la ecuación

de cointegración con la dinámica que incorpora el mecanismo de corrección de error enfatiza la significatividad de la metodología de cointegración.

Dos variables x_t e y_t integradas de primer orden, $I(1)$, están cointegradas cuando existe una combinación lineal de ambas estacionaria de orden cero, $I(0)$, lo que implica la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo. La cointegración entre dos variables $I(1)$ equivale a analizar la estacionariedad del término de perturbación aleatoria del modelo que las relaciona.

Los sistemas que incorporan en su especificación variables cointegradas, de acuerdo con el teorema de representación de Granger, pueden ser formulados como Modelos de Corrección de Error (MCE) que permiten modelizar las relaciones de largo y corto plazo

$$\Delta y_t = \gamma(\Delta x_t) + \alpha(y_{t-1} - \beta_1 - \beta_2 x_{t-1}) + \varepsilon_t$$

donde, $\alpha(y_{t-1} - \beta_1 - \beta_2 x_{t-1})$ denota el mecanismo de corrección de error siendo $\alpha < 0$; el parámetro γ mide el efecto a corto plazo que la variable x_t ejerce sobre y_t ; β_2 , recoge el efecto a largo plazo que la variable x_t ejerce sobre y_t y ε_t , el término de perturbación aleatoria. La formulación estacionaria de variables no estacionarias

$$\Delta y_t = \gamma(\Delta x_t) + \alpha u_{t-1} + \varepsilon_t$$

describe la variación de la variable y_t alrededor de su tendencia a largo plazo en términos de factores exógenos, x_t , integrados de orden cero y la corrección del error $\alpha u_{t-1} = \alpha(y_{t-1} - \beta_1 - \beta_2 x_{t-1})$, error del equilibrio en el modelo de cointegración (Engle y Granger, 1987).

El análisis de la estacionariedad de cada una de las series con objeto de evitar relaciones espúreas, la determinación de posibles relaciones de cointegración mediante el enfoque de máxima verosimilitud de Johansen (1988,1992) y la estimación del proceso dinámico de ajuste a la relación de equilibrio a largo plazo mediante un MCE, constituye la pauta a seguir.

En el caso que nos ocupa una aproximación a la relación descrita se realiza desarrollando un ejercicio empírico que intenta capturar las relaciones temporales no causales entre el ciclo inmobiliario, precio y el fenómeno demográfico de forma

independiente y agregada como una primera aproximación a la cuestión. Contrastar la existencia o no de una relación de equilibrio a largo plazo entre las variables, el carácter de exogeneidad o endogeneidad de los procesos dentro de la relación de equilibrio a largo plazo y el análisis de la interacción dinámica constituyen los objetivos fundamentales del estudio. De forma adicional la construcción de las funciones impulso-respuesta (FIR) y descomposición de la varianza del error de predicción (ADV) complementan el análisis.

4. MODELIZACION EMPIRICA, DATOS Y RESULTADOS

La identificación de efectos bilaterales entre el ciclo inmobiliario y demográfico se realiza contrastando los efectos dinámicos existentes con especial atención a los períodos de influencia y a la dirección de la relación. Se pretende contrastar cómo cambios en la oferta inmobiliaria, VIVIENDAS y coyuntura económica, PRECIO, afectan a la estructura por edades de la población, ENVEJECIMIENTO, y cómo a su vez esta genera efectos sobre el mercado inmobiliario.

Se utilizan las series temporales¹ de los indicadores de vivienda iniciada, VIVIENDAS², PRECIO y ENVEJECIMIENTO³ elaboradas por el Ministerio de Fomento e Instituto Nacional de Estadística, respectivamente entre 1991 y 2019. La muestra está integrada por 28 observaciones de frecuencia anual (Tabla 1). La evolución temporal de las series refleja a priori, un comportamiento no estacionario (Gráfico 1).

¹ Dado que el fenómeno se observa a través de series temporales, la definición precisa de su relación en el tiempo dependerá de los atributos estadísticos de las series, por lo que se contrasta, primero, la existencia de raíces unitarias y su orden de integración para luego realizar los contrastes que permitan definir el modelo empírico final que describa adecuadamente las relaciones contemporáneas y dinámicas entre sus componentes.

² Como aproximación al ciclo inmobiliario las viviendas iniciadas, VIVIENDAS, permiten visualizar la dinámica del mercado de la vivienda.

³ Indicador demográfico que relaciona la cúspide, *población adulta* (efectivos poblacionales de 65 y más años de edad), de la pirámide poblacional y base, *población joven* (efectivos poblacionales de edad comprendida en la cohorte de 0 a 16 años de edad). De forma conjunta el indicador incorpora los efectos derivados de cambios en la longevidad y en el comportamiento de la fecundidad, numerador y denominador, respectivamente del indicador.

Tabla 1
Estadísticos Básicos

	VIVIENDAS	PRECIO	ENVEJECIMIENTO
Media	2,5963E+05	1404,1	114,68
Mediana	1,7957E+05	1502,6	114,53
Máximo	6,6492E+05	2071,1	134,41
Mínimo	29232	683,02	90,047
Desviación típica	2,1407E+05	451,12	10,264
Asimetría	0,59425	-0,34088	-0,30421
Curtosis	-1,1399	-1.1292	0,55173
Jarque-Bera	2,1791	1,8123	0,7026
p-valor	0,3363	0,4040	0,7037
Observaciones	25	25	25

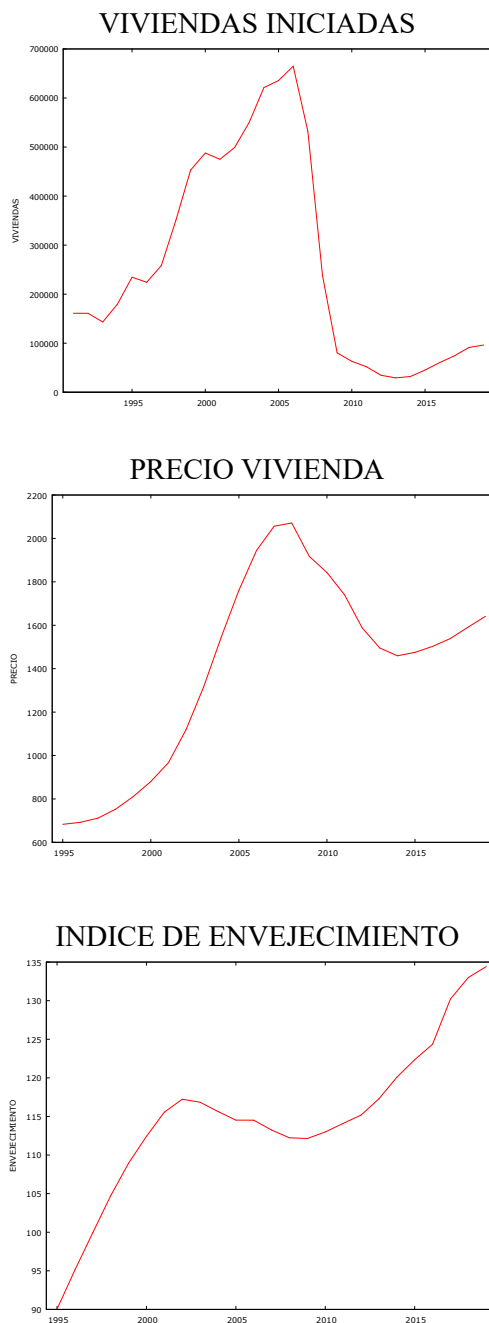
Fuente: Elaboración propia.

Formalmente se contrasta la hipótesis de estacionariedad siguiendo las pautas tradicionales de los estudios con series temporales. El contraste de estacionariedad se realiza mediante test de Dickey-Fuller Aumentadas (ADF), comprobando que las series VIVIENDAS, PRECIO y ENVEJECIMIENTO son integradas de primer orden (Tabla 2). La interdependencia entre las series, consideradas inicialmente endógenas, mediante la estimación de un VAR contempla cada variable como una función de su pasado. A partir de la determinación del retardo óptimo⁴ se estima un vector autorregresivo, VAR, para cada uno de los procesos con una amplitud temporal de 4 retardos como resultado de la aplicación de pruebas de máxima verosimilitud (Tabla 3).

Mediante el test de cointegración de Johansen, las series son no estacionarias, se detecta la existencia de una relación de cointegración sin tendencia determinista e intercepto. La prueba no rechaza la hipótesis nula de existencia de al menos una relación de cointegración según la prueba de la traza y del máximo valor propio para un nivel de significatividad del 5 por ciento (Tabla 4).

⁴ Siendo Akaike (AIC), el criterio bayesiano de Schwartz (BIC) y Hannan-Quinn (HQ) los criterios de información utilizados.

Gráfico 1
Evolución temporal de las variables VIVIENDAS, PRECIO Y ENVEJECIMIENTO



Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Ministerio de Fomento. Elaboración propia.

Tabla 2
Resultados prueba raíces unitarias. 1991-2019

Augmented Dickey-Fuller test statistic (ADF)				
Variable	Levels	p-value	First differences	p-value
Viviendas	-0,105339	0,3871	-0,5068	0,0190
Precio	-0,001991	0,6007	-0,2723	0,0229
Envejecimiento	0,004808	0,9640	-0,5181	0,0564

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3
Determinación de retardos. 1991-2019

Retardo	LogL	p(RV)	AIC	BIC	HQC
1	-391,50836		38,429367	39,026237	38,558903
2	-383,45576	0,06472	38,519596	39,564119	38,746284
3	-364,46293	0,00002	37,567899	39,060073	37,891739
4	-343,88465	0,00000	36,465205*	38,405032*	36,886197*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4
Test de cointegración de Johansen. 1991-2019

Número de ecuaciones: 3				
Supuesto de tendencia: Sin constante y tendencia determinista			Orden del retardo: 4	
Rango	Valor propio	Estadístico de la traza	0.05 Valor crítico	p-valor
0***	0,89286	63,691***	46,906	0,0000
1*	0,38441	16,785***	10,189	0,0753
2**	0,26955	6,5960**	6,5960	0,0120

Fuente: Elaboración propia.

Con objeto de ajustar el modelo propuesto y contemplar la dinámica de ajuste de las variables a corto y largo plazo, se especifica un MCE destacando como dato a analizar la velocidad de ajuste hacia el equilibrio. Cuando dos variables están cointegradas es posible diferenciar entre una relación de largo y corto plazo. Mediante una combinación lineal de las series, VIVIENDAS, PRECIO y ENVEJECIMIENTO, todas de memoria larga, se transforman en una nueva variable de memoria corta. A partir de la ecuación de cointegración estimada

$$VIVIENDAS(-1) = -2491,3 * PRECIO(-1) + 39300 * ENVEJECIMIENTO(-1)$$

se comprueba el dominio y significatividad estadística del efecto a largo plazo del PRECIO [$-2491,3$ ($t^* = -11,2948$)] y ENVEJECIMIENTO [30300 ($t^* = 12,0168$)] en relación al corto plazo en la determinación de la trayectoria del ciclo inmobiliario. Las regresiones que aproximan los procesos son estadísticamente significativas siendo la serie PRECIO ($\bar{R}^2 = 0,9651$) la que presenta una bondad sensiblemente superior a la modelización de la serie inmobiliaria ($\bar{R}^2 = 0,7045$) y demográfica ($\bar{R}^2 = 0,6205$).

El tamaño y significatividad estadística del término de corrección de error recoge la velocidad de ajuste al equilibrio que únicamente es estadísticamente significativa para la serie PRECIO [$-0,00023$ ($p - valor = 0,0003$)]. La estimación obtenida visualiza un proceso lento en la restauración del equilibrio cuando se producen desajustes en la relación de largo plazo.

Un resultado importante de cara a la investigación teórica se deriva del análisis de la causalidad. A corto plazo la serie PRECIO presenta un claro nivel de endogeneidad. La evolución de la variable económica se explica fundamentalmente a partir de su propia dinámica y de la influencia derivada de la estructura por edades de la población recogida por la variable ENVEJECIMIENTO además del bien inmobiliario (Tabla 5). La evolución de la serie PRECIO muestra a corto plazo una vinculación no procíclica relevante al comportamiento de la serie inmobiliaria en la unidad temporal anterior y demográfica en el conjunto de retardos consideradas. Ello significa que un aumento del uno por ciento en el registro demográfico transmite una disminución continua y oscilante sobre el PRECIO estadísticamente significativa y un aumento de la misma magnitud en la serie inmobiliaria transmite la disminución, estadísticamente significativa, únicamente en el primer periodo.

De forma adicional al modelo econométrico tradicional, el modelo de corrección de error identifica las interacciones dinámicas que caracterizan el sistema de ecuaciones estimado mediante la construcción de las funciones impulso-respuesta y descomposición de la varianza del error de predicción. Las funciones impulso-respuesta (FIR) recogen la respuesta del sistema a *shocks* no anticipados en las variables que se capturan en los componentes del vector aleatorio, y son calculadas como elemento

adicional para contrastar la consistencia de los resultados y evaluar, cómo se anticipa la reacción de las variables explicadas en el sistema ante el efecto de un *shock*, específicamente sobre el comportamiento y relaciones de las variables en tiempo, dirección, duración e intensidad y el grado de endogeneidad de cada variable⁵.

Tabla 5
Estimación Modelo de Corrección de Error. 1991-2019

Sistema VECM, orden del retardo 4			
Estimaciones de Máxima Verosimilitud, observaciones 1991-2019			
Rango de cointegración = 1			
Sin constante			
VIVIENDAS(-1)		1,000000	
PRECIO(-1)		2491,3 (220,57)	
ENVEJECIMIENTO(-1)		-39300 (3270,4)	
Vectores cointegrantes	D(VIVIENDAS)	D(PRECIO)	D(ENVEJECIMIENTO)
CointEq1	-0,1568 (0,0930)	-2,3728 e-04*** (4,51777 e-05)	-6,13338 e-07 (2,92209 e-06)
D(VIVIENDAS(-1))	0,5469* (0,2784)	-2,3728 e-04*** (4,51777 e-05)	-4,43887 e-06 (8,74281 e-06)
D(VIVIENDAS(-2))	0,3927 (0,3648)	1,6725 e-04 (1,35170 e-04)	7,46556 e-06 (1,14551 e-05)
D(VIVIENDAS(-3))	0,0015 (0,2605)	-4,7287 e-05 (1,77104 e-04)	-6,71683 e-06 (8,18287 e-06)
D(PRECIO(-1))	-77,4511 (298,694)	0,5948*** (0,1450)	-0,0105 (0,0093)
D(PRECIO(-2))	235,536 (360,251)	0,3225* (0,1748)	0,0056 (0,011)
D(PRECIO(-3))	-109,291 (310,661)	0,3347** (0,1508)	8,8966 e-04 (0,0097)
D(ENVEJECIMIENTO(-1))	-18369,5 (11268,4)	-20,7597 (5,47050)	0,5374 (0,3538)
D(ENVEJECIMIENTO(-2))	-24664,3* (12935,7)	-16,6927** (6,2799)	-0,2027 (0,4061)
D(ENVEJECIMIENTO(-3))	-15060,2 (26181,4)	-51,6615*** (12,7104)	0,3152 (0,8221)
R-cuadrado	0,8374	0,9808	0,7913
R-cuadrado corregido	0,7045	0,9651	0,6205
AIC		37,8383	
Test de normalidad		Doomik-Hansen 16,7929	p-valor 0,0101

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 2 se recogen las respuestas de las variables endógenas ante un *shock* de las VIVIENDAS de una desviación típica (primera columna), del PRECIO (segunda columna) y ENVEJECIMIENTO (tercera columna). La respuesta del ciclo inmobiliario, ante un cambio en su dinámica, se visualiza como creciente y significativa

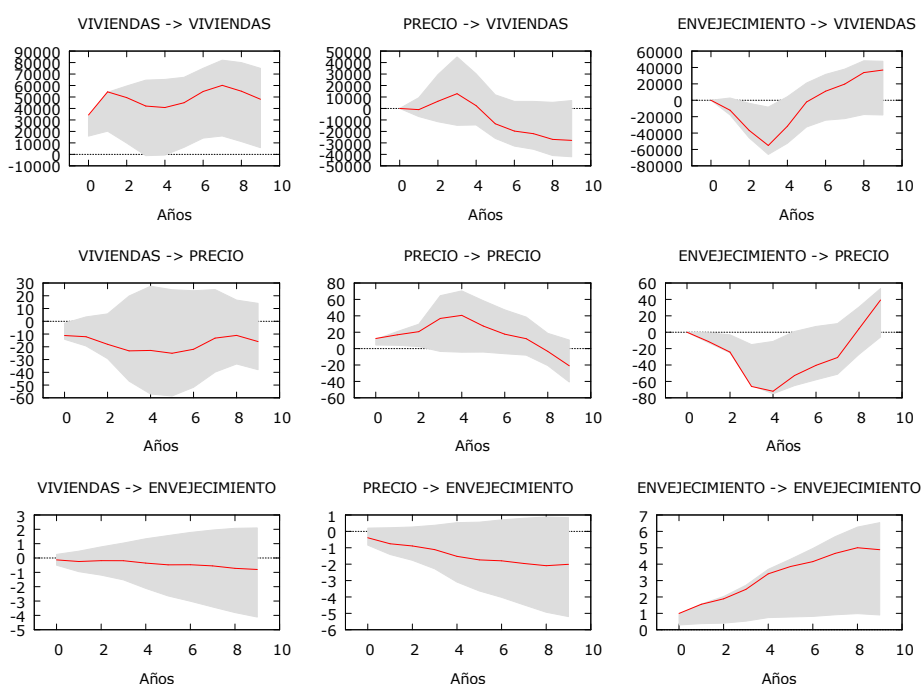
⁵ Si una proporción importante de la varianza de una variable se explica por las aportaciones de sus propias perturbaciones, dicha variable sería relativamente más exógena que otras.

si bien sobre las variables PRECIO y ENVEJECIMIENTO el efecto generado es de signo negativo.

El impacto de un *shock* en la variable PRECIO transmite sus efectos de forma significativa, creciente y de signo positivo sobre sí mismo. Sobre la variable inmobiliaria el efecto inicialmente es nulo, negativo en el segundo período posterior al *shock*, y positivo con tendencia creciente a partir del tercer período después del *shock*. Ante variaciones en el PRECIO el comportamiento de la variable demográfica e inmobiliaria se muestra ligeramente procíclico a partir del tercer período posterior al *shock*.

Por último, sobre las VIVIENDAS y PRECIO el efecto de un *shock* en la variable demográfica se visualiza con trayectoria negativa.

Gráfico 2
Función impulso-respuesta



Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 6 muestra la descomposición de la varianza del modelo analizado y permite aproximar el peso de la relación causal planteada. El error de predicción de la variable VIVIENDAS después de un año del *shock* se explica en su totalidad por sí

mismo. Pasados tres y cinco años después del *shock* su peso disminuye sensiblemente hasta el 81,05 y 63,51 por ciento, respectivamente si bien de forma oscilante a partir del séptimo año posterior al *shock* se estabiliza en torno al 70 por ciento. En el horizonte temporal analizado, diez años, el factor demográfico de forma creciente y significativa configura el error de predicción pasando del 0 por ciento después de un año del *shock* al 18,45 por ciento tres años más tarde y 35,13 por ciento después de cinco años. El peso de la variable PRECIO también creciente alcanza el 7,81 por ciento pasados diez años del *shock*.

El error de predicción de la variable PRECIO se explica inicialmente a partir de su trayectoria junto al bien inmobiliario. Un año después del *shock* su peso representa el 54,90 y 45,09 por ciento, respectivamente. No obstante, a partir del tercer año y especialmente del quinto posterior al *shock* el peso del factor demográfico es claramente relevante.

Del análisis del error de predicción del factor demográfico se visualiza una trayectoria independiente con ligero peso del resto de factores.

Tabla 6
Análisis de descomposición de la varianza

Porcentaje del error de predicción	Año	Explicado por		
		VIVIENDAS	PRECIO	ENVEJECIMIENTO
VIVIENDAS	1	100,0000	0,0000	0,0000
	3	81,0535	0,4935	18,4530
	5	63,5174	1,3442	35,1383
	7	70,0058	3,6167	26,3775
	10	67,9574	7,8148	24,2277
PRECIO	1	45,0964	54,9036	0,0000
	3	27,4268	39,5781	32,9951
	5	10,4981	24,4520	65,0499
	7	12,3636	22,0096	65,6268
	10	12,7407	21,2084	66,0509
ENVEJECIMIENTO	1	1,4724	13,0913	85,4363
	3	1,2776	17,6632	81,0592
	5	0,9016	16,9122	82,1862
	7	1,0387	16,4503	82,5110
	10	1,4211	15,3991	83,1799

Fuente: Elaboración propia.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. El trabajo contribuye a la discusión acerca de la relación existente entre el factor demográfico y vivienda con objeto de entender mejor el comportamiento de la demanda de vivienda, cómo afectan los cambios demográficos a la demanda de vivienda.
2. La contribución a la discusión se realiza a través de la metodología utilizada y el enfoque empírico mediante la evaluación de un modelo dinámico de captura de las relaciones temporales no causales en el ámbito territorial de España.
3. El análisis se centra en el ámbito español durante el período 1991-2019 caracterizado demográficamente por registrar señales envejecimiento demográfico no distintas de las registradas en el mundo desarrollado.
4. La estimación realizada muestra inicialmente el carácter exógeno de las series consideradas, No obstante, el análisis individualizado de la relación entre las mismas muestra el peso, débil, del factor demográfico pero creciente en el tiempo como variable explicativa de VIVIENDAS y PRECIO.
5. La vivienda sigue siendo un activo clave en la cartera de jubilación privada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ando, A.; Modigliani, F. (1963). The “Life Cycle” hypothesis of saving: aggregate implications and tests. *The American Economic Review*, 53 (1), 55–84.
- Brumberg, R.H.; Modigliani, F. (1954). *Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section Data*. In: Kurihara, K.K., Ed., *Post-Keynesian Economics*, Rutgers University Press, New Brunswick, 388-436.
- Clark, W.; Dieleman, F. (1996). *Households and housing: Choice and outcomes in the housing market*. New Brunswick: Centre for Urban Policy Research.

- D'Albis, H.; Djemai, E. (2017). *Evolutions démographiques et marché de l'immobilier neuf*. DOCUMENT DE TRAVAIL DT/2017-15. Université Paris.
- Díaz, M.; Llorente, M.; Méndez, P. (2016). “¿Condiciona la población la dinámica de la actividad inmobiliaria? Un análisis de cointegración para el caso español”, *Investigación económica*, LXXV (297), 103-124.
- Di Pasquale, D.; Wheaton, W. (1994). “Housing Market Dynamics and the Future of Housing Prices.” *Journal of Urban Economics* 35 (1), 1–27.
- Eichholtz, P.; Lindenthal, T. (2014). “Demographics, human capital, and the demand for housing.” *Journal of Housing Economics*, 26,19-32.
- Engle, R.; Granger, C. (1987). “Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing.” *Econometrica*, 55 (2), 251-276.
- Engelhardt, G.; Poterba, J.M. (1991). “Demographics and House Prices: The Canadian Evidence.” *Regional Science and Urban Economics*, 21 (4), 539–546.
- Esping-Andersen G. (ed). (2007). *Family Formation and Family Dilemmas in Contemporary Europe*. Fundación BBVA. Bilbao.
- Essafi, Y.; Simon, A. (2017). “Concurrence générationnelle et prix immobiliers.” *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 2017(1), 109–140.
- Feijten, P.; Mulder, C. (2002). “The timing of household events and housing events in the Netherlands: A longitudinal perspective”. *Housing Studies*, 17, 773-792.
- Fortin, M.; Leclerc, A. (2002). *Demographic changes and real houses prices in Canada*. Working Paper, 6. Sherbrooke Department of Economics, University of Sherbrooke.
- Hendershott, P. H. (1991). “Are Real House Prices Likely to Decline by 47 Percent?” *Regional Science and Urban Economics* 21 (3), 553–563.
- Holland, S. A. (1991). “The Baby-Boom and the Housing Market: Another Look at the Evidence”. *Regional Science and Urban Economics* 21 (4), 565–571.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors, *Journal of Economics Dynamics and Control* n° 12.
- Johansen, S. (1992). Determination of cointegration rank in the presence of a linear trend, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 54, n°3, pp. 383-398.
- Kryvobokov, M.; Pradella, S. (2016). *Vieillesse de la population et prix immobiliers résidentiels. Modélisation à l'échelle des arrondissements belges*. Note de recherche n°02 CEHD.
- Kurz, K.; Blossfeld, H.P. (2004). *Home Ownership and Social Inequality in Comparative Perspective*, Stanford University Press.
- Lee, G.; Schmidt-Dengler, P.; Felderer, B.; Helmenstein, C. (2001). “Austrian Demography and Housing Demand: Is There a Connection?”. *Empirica* 28 (3), 259–276.

- Lindh, T.; Malmberg, B. (2008). “Demography and housing demand-what can we learn from residential construction data?” *Journal of Population Economics*, 21 (3), 521-539.
- Mankiw, N.G.; Weil, D.N. (1989). The baby boom, the baby bust and the housing market. *Regional Science and Urban Economic*, 19 (2), 235-258.
- Monnet, E.; Wolf, C. (2016). *Demographic Cycle, Migration and Housing Investment: A Causal Examination*. [Working papers](#) 591, Banque de France.
- Myers, D. (1990). *Housing demography: Linking demographic structure and housing markets*. Madison, Wisc.: University of Wisconsin Press.
- Nagahata, T.; Saita, Y.; Sekine, T.; Tachibana, T. (2004). *Equilibrium land prices of Japanese prefectures: A panel cointegration analysis*. Bank of Japan Working Paper Series, No. 04-E-9.
- Nakamura, K.; Saita, Y. (2007). *Land Prices and Fundamentals*. Bank of Japan, Working Paper Series 07-E-8.
- Neuteboom, P.; Brounen, B. (2010). Assessing the accessibility of the homeownership market. *Urban studies*, 48(11), 2231-2248.
- Ohtake, F.; Shintani, M. (1996). “The Effect of Demographics on the Japanese Housing Market.” *Regional Science and Urban Economics* 26 (2), 189–201.
- Shimizu, C.; Watanabe, T. (2010). “Housing Bubble in Japan and the United States.” *Public Policy Review* 6 (3), 431–472.
- Vinuesa, J. (2008). “Prospectiva demográfica y mercado de la vivienda”. *Revista Clm. economía*, 11, 139-164.