

LA INCIDENCIA DE LA FINANCIACIÓN EN EL PRECIO DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA

Santiago CARBÓ VALVERDE
Francisco RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ

Universidad de Granada y FUNCAS

Resumen

Los precios de la vivienda se han convertido en uno de los elementos centrales del debate económico y social en un gran número de países desarrollados, y España es uno de los casos más representativos. En el proceso de escalada de precios observado en los últimos años, la expansión reciente del crédito hipotecario ha facilitado que los hogares puedan seguir accediendo a la vivienda. Sin embargo, la relación entre financiación hipotecaria y precios de la vivienda permanece, en gran medida, inexplicada. En este artículo se analiza, desde varias perspectivas metodológicas, la relación entre los precios de la vivienda y la financiación hipotecaria en España entre 1987 y 2004. Los resultados indican que los desequilibrios a largo plazo en el mercado del crédito hipotecario se corrigen, en parte, a través de reducciones en los precios de la vivienda. En cualquier caso, ambas variables interactúan en el corto plazo, favoreciendo el crecimiento de cada una de ellas la expansión de la otra. El artículo ofrece, asimismo, algunas predicciones respecto a la senda de ajuste de los precios de la vivienda, mostrando una posible desaceleración de éstos a partir de 2007.

Palabras clave: precios de la vivienda, crédito hipotecario.

Abstract

House prices have become one of the main topics of the economic and social debate in many developed countries and Spain is one of the most representative cases. Despite of the significant upward trend in house prices in recent years, the expansion of the volume of mortgages for house purchase has facilitated the access to housing to households. However, the relationship between lending for house purchase and house prices remains largely unexplained. This article analyses the relationship between house prices and loans for house purchase in Spain between 1987 and 2004 from various methodological perspectives. The results indicate that mortgage market disequilibria in the long-run are partially corrected via reductions in house prices. In any event, both prices and lending interact in the short run so that a growth in any of these variables contributes to the expansion of the other. The article also offers some projections on the expected path of house prices in the future, showing that the growth in house prices will possibly slow down from 2007 onwards.

Key words: house prices, lending for house purchase.

JEL classification: R21, G12, G21.

I. INTRODUCCIÓN

La escalada de los precios de la vivienda en los últimos años ha dado lugar a numerosas hipótesis sobre las causas, duración y posibles soluciones ante un fenómeno de gran relevancia para las economías domésticas y sus patrones de consumo, ahorro e inversión. España no es una excepción. Más bien al contrario, el mercado de la vivienda español es uno de los ejemplos a los que acuden frecuentemente instituciones tales como el Fondo Monetario Internacional para alertar sobre la existencia, real o potencial, de una posible «burbuja inmobiliaria» (1).

Numerosos factores —como la renta disponible, los tipos de interés, la fiscalidad o las políticas territoriales de suelo, entre otros—, juegan un papel más o menos destacado en la evolución de los precios de la vivienda en España. Junto a estas variables, la financiación hipotecaria se ha convertido en los últimos años en uno de los elementos centrales del debate desde varios frentes. En primer lugar, la demanda de crédito hipotecario se ha elevado de forma considerable, sin que ello haya representado un obstáculo para las entidades financieras a la hora de

conceder préstamos hipotecarios. Por otro lado, esta elevación de la oferta no ha supuesto, al menos en el corto plazo, un incremento perceptible del riesgo de la cartera crediticia, si bien no son pocas las voces, principalmente desde el Banco de España, que invitan a la prudencia a tenor de la elevación de la deuda familiar respecto a la renta disponible. En tercer lugar, la dinámica misma de la relación entre crédito hipotecario y precios de la vivienda no es, a priori, conocida. En particular, aun asumiendo que existe una relación de causalidad entre ambas variables, la dirección de ésta no está definida. El análisis económico desempeña en este punto una labor importante en la definición de esta relación tanto en el corto plazo como en el largo. En este punto se precisa, pues, cierta precaución a la hora de determinar si el proceso de crecimiento de los precios de la vivienda se halla instigado por una elevación de la demanda y oferta de financiación, o si son los propios precios los que inducen a una mayor concesión de crédito para propiciar el acceso a la vivienda. Asimismo, se debe tener en cuenta que la evolución de otras magnitudes, como la renta o los tipos de interés, pueden incidir de forma paralela tanto sobre los precios de la vivienda como sobre el crédito hipote-

cario. Estos efectos comunes deben clarificarse para poder reflejar la relación subyacente entre precios y financiación.

En este artículo se trata de arrojar cierta luz respecto a la relación entre precios de la vivienda y financiación hipotecaria en España. Para ello, se realiza una comparación de diversas metodologías empleadas recientemente en diversos estudios nacionales e internacionales sobre una única base de datos, con objeto de comparar los resultados de forma homogénea. De forma paralela, este estudio ofrece un análisis de la valoración del mercado de la vivienda a través de la comparación entre los precios de la vivienda y las rentas (del alquiler) que estos generan. El artículo se divide en tres apartados que siguen a esta introducción. En el apartado II, se realiza una revisión de los principales estudios que han analizado la relación entre precios de la vivienda y financiación. En el III se desarrolla un amplio estudio empírico que abarca distintos modelos de medición del precio de la vivienda y su relación con el crédito hipotecario, tanto a largo como a corto plazo. En este apartado se incluye una proyección respecto a la posible evolución futura de los precios de la vivienda en varios escenarios. El artículo se cierra con el resumen de los principales resultados y conclusiones en el apartado IV.

II. PRECIOS DE LA VIVIENDA Y FINANCIACIÓN: UNA REVISIÓN

La modelización de los precios de la vivienda ha recibido una atención creciente en la literatura económica en las tres últimas décadas. En este apartado se realiza una revisión de las contribuciones en las que se analiza, de forma directa e indirecta, la relación entre financiación —en particular, el crédito hipotecario— y precios de la vivienda (2). Debe señalarse que la consideración explícita del crédito como variable central en los modelos de precios de la vivienda no encuentra, en la mayor parte de los casos, un fundamento teórico. En este sentido, y aun asumiendo la existencia de una relación entre ambas variables, los principales estudios teóricos han considerado el crédito hipotecario y los precios de la vivienda de forma separada.

Los modelos tradicionales de precios de la vivienda tienen una raíz en los modelos intertemporales de valoración de activos (Muth, 1960). En estos modelos se considera que la oferta de vivienda es rígida a corto plazo, y que los mercados se vacían y los precios se ajustan para que la demanda se iguale al

stock de vivienda en cada momento, tal y como se muestra en las aportaciones seminales de Hendry (1984) y Poterba (1984). Estas aportaciones dieron lugar al enfoque denominado de «mercado de activos» (*asset market approach*), del que se desprendieron algunas aplicaciones empíricas posteriores, como las de Brown *et al.* (1997) y Holly y Jones (1997) para el Reino Unido. Ayuso y Restoy (2003) sintetizan el modelo general de valoración de activos y su implementación empírica de forma ilustrativa. El equilibrio en el mercado de la vivienda viene dado por la igualdad entre la rentabilidad esperada de ésta (aproximada a partir del precio del alquiler) y la rentabilidad de inversiones alternativas. Esto implica la siguiente ecuación de precios de la vivienda:

$$ph(t) = \frac{1}{[r(t) + \delta - ph^e(t)/ph(t)]} R(t) \quad [1]$$

donde ph es el precio de la vivienda en términos reales y R es el alquiler en términos reales. El denominador es el factor de descuento, que incluye el tipo de interés real neto de impuestos de inversiones alternativas (r), la tasa de depreciación (δ) y la expectativa de variación de los precios reales de la vivienda [$ph^e(t)/ph(t)$]. Asimismo, el equilibrio en el mercado de consumo exige que los consumidores igualen el precio de los servicios de vivienda (aproximado, de nuevo, a través del alquiler, R) a la utilidad marginal de estos servicios (en términos relativos respecto al consumo de otros bienes):

$$R(t) = \frac{U'[H(t)]}{U'[c(t)]} = f[y(t), H(t)] \quad [2]$$

donde H representa el *stock* de viviendas, e y es la renta permanente. De la consideración conjunta de [1] y [2] se deriva el modelo general de precios de la vivienda:

$$ph(t) = g[Y(t), H(t), cu(t)] \quad [3]$$

siendo cu el coste de uso, definido como $cu(t) = [r(t) + \delta - ph^e(t)/ph(t)]$.

Si bien el enfoque del mercado de activos no considera de forma explícita el crédito hipotecario, su implementación empírica es flexible, y ha dado lugar al desarrollo de modelos econométricos en los que se hace una consideración explícita de la financiación crediticia. La introducción del crédito hipotecario en el enfoque del mercado de activos se produce a través de la ecuación del coste de uso, dado que el tipo de interés del crédito hipotecario puede

ser considerado, al menos empíricamente, un determinante esencial de dicho coste. Sin embargo, como señalan Hass y Greef (2000), el volumen de crédito puede ser, asimismo, una variable de gran relevancia. Entre otros factores, los consumidores pueden no obtener tanto crédito hipotecario como pueda indicar simplemente el tipo de interés de equilibrio. En este contexto, el racionamiento de crédito aparece como un factor que puede generar desequilibrios en el mercado del crédito y, por extensión, en el mercado de la vivienda. Por ello, en algunos estudios se ha empleado el *stock* de crédito hipotecario como variable *proxy* del racionamiento de crédito (Hendry, 1984). En otros estudios, como Muellbauer y Murphy (1997), se emplea, alternativamente, la tasa de crecimiento de este *stock*. La existencia de asimetrías informativas desempeña un papel importante, puesto que los consumidores no tienen toda la información que desearían respecto a la disponibilidad de crédito (Bernanke y Gertler, 1989). Esta fricción dota a las expectativas de gran relevancia en el estudio de la interacción entre crédito hipotecario y precios de la vivienda. Para aproximar estas asimetrías, estos estudios incluyen, junto al volumen de crédito, otras variables relevantes para las expectativas, como los tipos de interés o valores retardados del precio de la vivienda.

Otro de los fundamentos principales de la interacción entre precios de la vivienda y financiación es el comportamiento cíclico que ambos muestran, y que obliga a determinar las tendencias comunes y relaciones de cointegración entre ambas variables. El componente cíclico del crédito hipotecario y su interacción con los precios de los activos inmobiliarios ha sido destacado, entre otros, por Goodhart (1995) para el Reino Unido, y por Borio y Lowe (2002) para una amplia muestra de países industrializados.

Por otro lado, el punto de vista de la vivienda como colateral en las operaciones crediticias y los efectos de la política monetaria a través del «canal del crédito» han concentrado, asimismo, gran parte de la atención en la literatura reciente. En este sentido, Aoki *et al.* (2004) introducen el *stock* de vivienda (como colateral del crédito) en el modelo general del acelerador financiero en los mecanismos de transmisión de la política monetaria (3), demostrando que un incremento de los precios de la vivienda aumenta el valor del colateral para los consumidores. Este incremento incide positivamente sobre el consumo y permite, asimismo, un mayor recurso a la financiación crediticia, si bien, a su vez, amplifica los efectos cíclicos del crédito y el consumo, aumentando el riesgo.

En cualquier caso, la aportación empírica más cercana a los objetivos del presente artículo es la de Gerlach y Peng (2005), quienes analizan la relación a corto y largo plazo entre precios de la vivienda y crédito hipotecario a partir de la aproximación de las relaciones de cointegración entre ambos agregados (4). Sus resultados, con una aplicación al mercado de la vivienda en Hong Kong, muestran que son los incrementos del precio de la vivienda los que parecen estimular el crecimiento del crédito hipotecario a largo plazo, si bien en el corto plazo puede afirmarse la existencia de causalidad en ambas direcciones.

En lo que se refiere a las aproximaciones sobre la evolución del precio de la vivienda para el caso español, los principales estudios realizan aplicaciones empíricas a partir del modelo intertemporal del mercado de activos. Martínez Pagés y Maza (2003) emplean un modelo de corrección de error, donde la renta real y los tipos de interés nominales aparecen como las variables explicativas fundamentales de la evolución de los precios de la vivienda. Ayuso y Restoy (2003) desarrollan, asimismo, un modelo de valoración intertemporal de activos con objeto de determinar empíricamente el grado de sobrevaloración de los precios de la vivienda en España, Reino Unido y Estados Unidos. En este estudio se emplea la relación entre precios de la vivienda y rentas (del alquiler) como variable *proxy* de valoración de la vivienda. Sus resultados sugieren que parte de la elevación de los precios de la vivienda en España desde 1998 puede atribuirse a una corrección respecto a una infravaloración anterior, si bien en los últimos años la aceleración de los precios parece residir, principalmente, en la existencia de importantes *shocks* de demanda. En cuanto a la relación entre financiación y precios de la vivienda, Gimeno y Martínez Carrascal (2005) realizan una aplicación del modelo empírico desarrollado por Gerlach y Peng (2005) al caso español, siendo esta la primera aproximación explícita a la interacción entre financiación y precios de la vivienda en España. Sus resultados muestran que los desequilibrios al alza en el mercado de crédito hipotecario tienden a reducir los precios de la vivienda en el largo plazo, mientras que, a corto plazo, los incrementos del crédito hipotecario parecen incidir al alza sobre los precios de la vivienda.

III. UNA APROXIMACIÓN EMPÍRICA A LA RELACIÓN ENTRE PRECIOS DE LA VIVIENDA Y FINANCIACIÓN HIPOTECARIA

Los principales estudios relativos a los determinantes del precio de la vivienda en España, si bien

llegan a conclusiones similares respecto a la relevancia de ciertas variables como la renta o los tipos de interés, emplean diversas metodologías, utilizan distintas fuentes para construir las principales variables y se aplican a múltiples horizontes temporales y periodicidades. El ejercicio que se desarrolla en este apartado trata de hacer acopio de las principales metodologías empíricas con el objetivo de arrojar evidencia respecto a la relación entre precios de la vivienda y financiación en España sobre una base de datos homogénea. Asimismo, junto con los precios de la vivienda, el presente ejercicio empírico trata de aproximar la relación entre la financiación hipotecaria y la propia valoración de mercado. Esta valoración se aproxima a través de la relación entre el precio de los activos y las rentas del alquiler, como una ratio precio-ganancia (PER) de la vivienda, en el sentido propuesto por Ayuso y Restoy (2003).

1. Datos y descripción de la muestra

Los datos empleados son de naturaleza trimestral y abarcan el período 1987:1-2004:4. Las variables empleadas y sus fuentes se describen a continuación:

1) *Crédito hipotecario por habitante en términos reales*. Comprende el crédito para adquisición y rehabilitación de vivienda (que, en más de un 90 por 100, corresponde al crédito con garantía hipotecaria) en relación con el número de habitantes (fuente: Banco de España).

2) *Precio de la vivienda en términos reales*. Logaritmo del precio del metro cuadrado de la vivienda nueva y usada (fuente: Ministerio de Fomento).

3) *PER vivienda (precios/renta)*. El índice de rentas de viviendas en alquiler se ha calculado a partir del correspondiente componente del IPC. En el período 1987-2004 existen tres bases diferentes para el IPC. Los datos de 1987 hasta 1992 se han calculado a partir del subgrupo de vivienda en alquiler del IPC-Base 1983. Para el período 1993-2001 se ha utilizado la subclase de vivienda en alquiler del IPC-Base 1992. Finalmente, para el período 2002-2004 se ha usado el subgrupo alquiler de viviendas del IPC-Base 2001 (5).

4) *Tipo de interés nominal del crédito hipotecario*. Tipo de interés hipotecario medio aplicado por las entidades de crédito (fuente: Banco de España).

5) *Salario real por trabajador*. Salario bruto en relación con el número de habitantes (fuente: Instituto Nacional de Estadística).

6) *Tipo de interés real*. Tipo de interés nominal descontada la inflación (INE).

7) *PIB per cápita*. Logaritmo del PIB real dividido entre el número de habitantes.

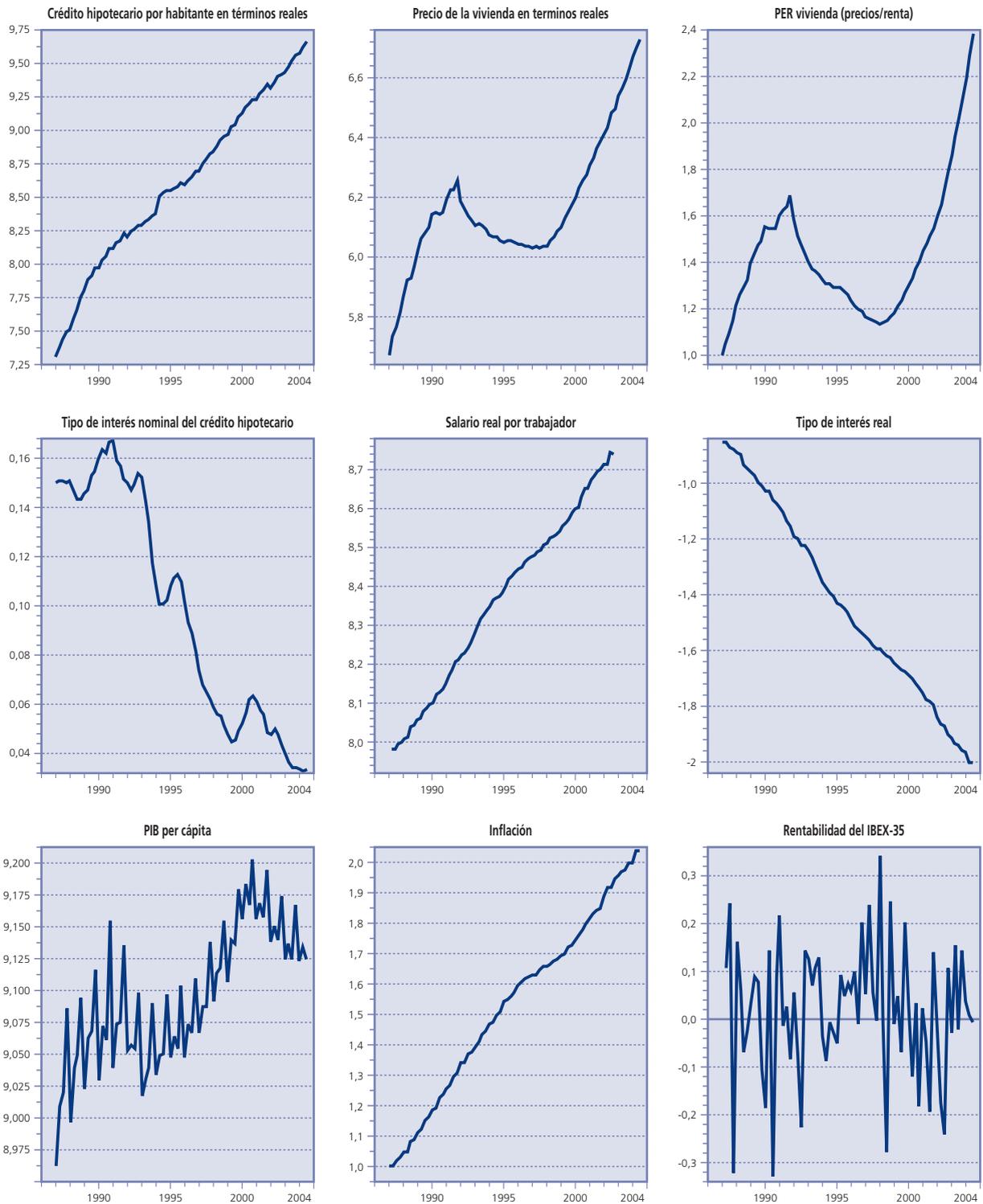
8) *Inflación*. Índice de precios al consumo, empleado como deflactor para todas las variables que se expresan en términos reales (fuente: Instituto Nacional de Estadística).

9) *Rentabilidad IBEX-35*. Tasa de variación del IBEX-35.

El gráfico 1 muestra la evolución del conjunto de variables propuesto entre 1987 y 2004. Algunas de las variables analizadas proporcionan una idea general de las características del mercado de la vivienda en España en las últimas dos décadas. En particular, los precios de la vivienda atraviesan tres etapas diferenciadas en este período. Desde finales de la década de 1980 e inicios de la de 1990 se produjo una importante elevación del precio de la vivienda en términos reales, seguida de una cierta estabilidad entre 1993 y 1998, para volver a crecer a partir de esta fecha de forma significativa. El crédito hipotecario, sin embargo, ha crecido (en términos per cápita) de forma constante durante el período analizado. En cuanto a la ratio PER de la vivienda, se aprecia una elevación importante en la valoración de la vivienda en relación con las rentas del alquiler al inicio del período considerado, descendiendo entre 1993 y 1998 y experimentando un repunte considerable de 1998 en adelante. En cuanto al coste de la financiación, los tipos de interés nominales experimentaron un descenso marcado entre 1987 y 2004 de más de doce puntos porcentuales, a pesar de los repuntes observados en los años 1991, 1993, 1995 y 2001.

Con el objetivo de analizar las relaciones entre las series de precios de la vivienda y de crédito hipotecario, así como del resto de variables, resulta una condición indispensable que estas series sean estacionarias. El cuadro n.º 1 muestra los contrastes de orden de integración de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) y de Phillips-Perron (PP). De acuerdo con los valores críticos de ambos contrastes, las series analizadas son integradas de orden 1, por lo que las primeras diferencias de las mismas fueron suficientes para alcanzar la estacionariedad.

GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LA VIVIENDA Y SUS DETERMINANTES EN ESPAÑA (1987: 1-2004: 4)



CUADRO N.º 1

**TEST DE RAÍCES UNITARIAS DE DICKEY FULLER AUMENTADO (ADF) Y DE PHILLIPS-PERRON (PP)
PARA EL CONJUNTO DE VARIABLES ANALIZADAS**

	NIVELES		PRIMERAS DIFERENCIAS	
	ADF	PP	ADF	PP
1) Crédito hipotecario por habitante en términos reales.....	-3,60926	-4,51765	-3,72993 (**)	-15,13369 (***)
2) Precio de la vivienda en términos reales	-1,84760	-3,39261	-3,69843 (**)	-24,23026 (***)
3) PER vivienda (precios/renta)	-0,13227	1,04101	-5,69684 (***)	-13,4237 (***)
4) Tipo de interés nominal del crédito hipotecario.....	-2,42080	-6,70529	-2,95319	-21,42549 (**)
5) Salario real por trabajador	-1,46752	-3,81648	-4,63191 (***)	-12,56802 (***)
6) Tipo de interés real.....	-2,41245	-5,62210	-5,60831 (***)	-10,18337 (***)
7) PIB per cápita	-2,20585	-3,23472	-5,38577 (***)	-18,01270 (***)
8) Inflación	-2,63450	-3,42703	-5,60273 (***)	-18,1277 (***)
9) Rentabilidad IBEX-35	-1,81643	-5,62008	-5,35911 (***)	-18,1455 (***)

(*) Rechazo de la hipótesis nula de raíces unitarias al nivel de significación del 10 por 100.

(**) Rechazo de la hipótesis nula de raíces unitarias al nivel de significación del 5 por 100.

(***) Rechazo de la hipótesis nula de raíces unitarias al nivel de significación del 1 por 100.

2. Un primer modelo de corrección de error

Una aproximación habitual al análisis de los precios de la vivienda en el largo plazo es la especificación de un modelo de ecuaciones con mecanismo de corrección de error (MCE). Se estimaron seis ecuaciones cuyos resultados se muestran en el cuadro n.º 2. En el modelo básico (columna [I]), los precios de la vivienda se explican a partir de las primeras diferencias del logaritmo de los propios precios de la vivienda retardados, el PIB per cápita y la rentabilidad del IBEX-35, así como la especificación en niveles del logaritmo de estas mismas variables (6). En esta ecuación, los valores retardados de los precios de la vivienda y la tasa de variación actual del PIB per cápita inciden de forma positiva y significativa sobre los precios de la vivienda. En la ecuación [II] se replica el modelo básico, si bien se emplea el PER de la vivienda en lugar de los precios, obteniéndose resultados análogos. En la ecuación [III] se incorpora el efecto del crédito hipotecario al modelo básico, encontrándose una influencia positiva y significativa del mismo sobre los precios de la vivienda. Por último, en las ecuaciones [IV], [V] y [VI] se replican las tres ecuaciones iniciales incluyendo los tipos de interés nominales, observándose que los valores actuales de estos tipo parecen afectar a los precios de la vivienda de forma negativa y significativa. Estos resultados son similares a los obtenidos por Martínez Pagés y Maza (2003), si bien éstos emplean datos anuales para un período más prolongado y no incorporan el efecto del crédito hipotecario.

3. Cointegración y análisis de largo plazo

Si bien el análisis del mecanismo de corrección de error es una aproximación inicial de interés a las relaciones de largo plazo en el análisis del precio de la vivienda, resulta necesario determinar de forma más directa estas relaciones tratando de identificar la existencia de tendencias comunes entre las variables a través del análisis de cointegración. De este modo, se puede tanto estimar el ajuste hacia el equilibrio en precios de la vivienda y crédito hipotecario a largo plazo como descontar las tendencias comunes entre ambas variables en el análisis de la dinámica a corto plazo. El modelo de cointegración empleado parte de la metodología de vectores autoregresivos (VAR) propuesta por Johansen (1988, 1991, 1995), cuya expresión inicial es:

$$x_t = \beta_1 x_{t-1} + \dots + \beta_k x_{t-k} + \mu + \delta \tau_{0t} + \varepsilon_t \quad [4]$$

donde x es un vector de variables endógenas, μ es un vector de constantes, τ es una tendencia temporal determinística y ε es un vector de términos de error «ruido blanco». La ecuación [4] se puede expresar como un modelo de vector de corrección de errores (VEC) que no es sino un VAR restringido, especialmente apropiado para analizar la conducta a largo plazo de modo que las variables endógenas converjan a sus relaciones de cointegración:

$$\Delta x_t = C_1 \Delta x_{t-1} + \dots + C_{k-1} \Delta x_{t-k+1} + C_0 \Delta x_{t-1} + \mu + \varepsilon_t \quad [5]$$

CUADRO N.º 2

UN MODELO BÁSICO CON MECANISMO DE CORRECCIÓN DE ERROR (MCE)
(Errores estándar en paréntesis)

	[I]	[II]	[III]	[IV]	[V]	[VI]
	<i>Δlog (Precio de la vivienda en términos reales)</i>	<i>Δlog (PER vivienda)</i>	<i>Δlog (Precio de la vivienda en términos reales)</i>	<i>Δlog (Precio de la vivienda en términos reales)</i>	<i>Δlog (PER vivienda)</i>	<i>Δlog (Precio de la vivienda en términos reales)</i>
Constante.....	0,35602 (***) (0,075)	-3,3692 (***) (0,497)	-0,46320 (***) (0,085)	0,16957 (**) (0,067)	-0,15483 (***) (0,031)	0,06979 (0,083)
<i>Δlog (Precio de la vivienda en términos reales)_{t-1}</i>	0,68643 (***) (0,067)	—	0,55895 (***) (0,083)	0,67753 (***) (0,073)	—	0,55563 (***) (0,094)
<i>Δlog (PER vivienda)</i>	—	0,73212 (***) (0,068)	—	—	0,74123 (***) (0,078)	—
<i>Δlog (Crédito hipotecario por habitante en términos reales)</i>	—	—	0,42461 (***) (0,175)	—	—	0,32659 (*) (0,165)
<i>Δlog (PIB per cápita)</i>	1,16778 (**) (0,496)	1,3987 (***) (0,346)	0,67092 (0,519)	—	—	—
<i>Log (Rentabilidad IBEX-35)</i>	-0,0009 (0,001)	-0,00076 (0,002)	-0,00015 (0,002)	0,00005 (0,001)	0,00056 (0,002)	-0,00007 (0,001)
<i>Δlog (Tipo de interés nominal del crédito hipotecario)</i>	—	—	—	-0,04526 (0,058)	-0,04031 (0,040)	-0,02059 (0,058)
<i>Log (Precio de la vivienda en términos reales)_{t-1}</i>	-0,08740 (0,061)	-0,01513 (0,057)	-0,077400 (0,059)	-0,10841 (***) (0,038)	-0,06315 (0,044)	-0,05532 (0,046)
<i>Log (PIB per cápita)_{t-1}</i>	0,04431 (***) (0,099)	0,29003 (***) (0,042)	0,05153 (***) (0,099)	—	—	—
<i>Log (Tipo de interés nominal del crédito hipotecario)</i>	—	—	—	-0,01203 (***) (0,018)	-0,07538 (***) (0,011)	-0,01191 (***) (0,018)
R ²	0,73	0,80	0,76	0,73	0,79	0,75

(*) Estadísticamente significativo al 10 por 100.

(**) Estadísticamente significativo al 5 por 100.

(***) Estadísticamente significativo al 1 por 100.

donde C representa las matrices de coeficientes para cada variable. En particular, C_0 es una matriz que puede ser factorizada como $C_0 = \alpha\beta'$, donde β es un vector de coeficientes de cointegración a largo plazo y α es el vector de coeficientes que miden la velocidad de ajuste en el largo plazo. La metodología del test de la traza de Johansen consiste, precisamente, en analizar el rango de la matriz C_0 , que indica el número de relaciones de cointegración a largo plazo entre el conjunto de variables endógenas del sistema. En la estimación empírica se introdujeron como variables endógenas el crédito por habitante en términos reales, el precio de la vivienda en términos reales, los tipos de interés nominales y el salario real por trabajador (7). El número de retardos en este análisis fue de cuatro, al no ser significativos los retardos de orden superior a éste. Puesto que los da-

tos son de periodicidad trimestral, se incluyeron tres variables ficticias para controlar la estacionalidad de los datos. Las estimaciones finales corresponden a un modelo restringido depurado donde se imponen las restricciones habituales de normalización de los precios de la vivienda y del crédito hipotecario, y se asume una elasticidad unitaria del crédito hipotecario en relación con el salario real (8).

Los resultados del test de cointegración se muestran en el cuadro n.º 3 (modelo restringido 1). Los valores del test de la traza, incluso corregidos para muestras de tamaño reducido, indican que existen dos relaciones de cointegración. Alternativamente, se realizó un segundo modelo (modelo restringido 2) donde, en lugar de los precios de la vivienda, se incluye el PER de la vivienda. Los resultados del test

CUADRO N.º 3

**TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN
(MODELO RESTRINGIDO 1)**

Variables endógenas: crédito hipotecario por habitante en términos reales, precio de la vivienda en términos reales y tipos de interés nominales. Variable restringida: salario real por trabajador

H_0 : rango = r	Traza (t-estadístico)	Corrección muestra tamaño reducido
$r = 0$	51,15 (***)	47,01 (***)
$r \leq 1$	24,78 (***)	21,47 (***)
$r \leq 2$	14,26	11,51

(*) Existe cointegración al 10 por 100 de significación.
 (**) Existe cointegración al 5 por 100 de significación.
 (***) Existe cointegración al 1 por 100 de significación.

CUADRO N.º 4

**TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN
(MODELO RESTRINGIDO 2)**

Variables endógenas: crédito hipotecario por habitante en términos reales, precio de la vivienda en términos reales y tipos de interés nominales. Variable restringida: salario real por trabajador

H_0 : rango = r	Traza (t-estadístico)	Corrección muestra tamaño reducido
$r = 0$	90,42 (***)	88,08 (***)
$r \leq 1$	53,09 (***)	48,51 (***)
$r \leq 2$	17,26	16,29

(*) Existe cointegración al 10 por 100 de significación.
 (**) Existe cointegración al 5 por 100 de significación.
 (***) Existe cointegración al 1 por 100 de significación.

de la traza para este modelo se recogen en el cuadro n.º 4 y muestran, asimismo, la existencia de dos relaciones de cointegración.

En el cuadro n.º 5 se presentan los vectores de cointegración para cada uno de los dos modelos restringidos, incluyendo los parámetros de velocidad del ajuste. En primer lugar, en el modelo restringido 1 se observa que la elasticidad del crédito hipotecario a los precios de la vivienda es de 0,90, mientras que la elasticidad a largo plazo del crédito a los tipos de interés es 10,66. Asimismo, la elasticidad de los precios de la vivienda a los tipos de interés es 3,33, y la elasticidad de los precios de la vivienda al salario real es 2,1. Estos parámetros presentan valores similares a los obtenidos por Gimeno y Martínez Carrascal (2005) para un amplio abanico de especificaciones alternativas de modelos de cointegración. En cuanto a los parámetros de velocidad de ajuste, éstos miden la dinámica por la que se retorna al equilibrio a largo plazo. En este senti-

do, en este primer modelo restringido se observa que cuando el crédito hipotecario por habitante se encuentra por encima de su nivel de equilibrio de largo plazo, su vuelta al equilibrio se produce a través de tres fuentes. En primer lugar, mediante reducciones del 10,8 por 100 por trimestre del propio crédito. Por otro lado, mediante reducciones del 4,3 por 100 por trimestre del precio de la vivienda y, por último, mediante reducciones del 1,8 por 100 por trimestre del tipo de interés nominal. De forma similar, los precios de la vivienda se ajustan (cuando se encuentran por encima de su nivel de equilibrio) mediante reducciones en los propios precios del 6,9 por 100 trimestral y aumentos del 4,3 por 100 en el tipo de interés nominal.

El cuadro n.º 5 muestra, asimismo, los parámetros de corrección y de velocidad del ajuste a largo plazo para el modelo restringido 2, donde se incluye la ratio PER de la vivienda en lugar de los precios de la vivienda. En este caso, se observa que las elas-

CUADRO N.º 5

RELACIONES A LARGO PLAZO, VECTORES DE COINTEGRACIÓN (β) Y VELOCIDAD DEL AJUSTE (α)

	MODELO RESTRINGIDO 1				MODELO RESTRINGIDO 2			
	Vector	Velocidad del ajuste	Vector	Velocidad del ajuste	Vector	Velocidad del ajuste	Vector	Velocidad del ajuste
Crédito hipotecario por habitante en términos reales.....	1	-0,108	—	—	1	-0,101	—	—
Precio de la vivienda en términos reales	-0,903	-0,043	1	-0,069	—	—	—	—
PER vivienda (precios/renta)	—	—	—	—	-0,262	-0,054	1	-0,048
Tipo de interés nominal del crédito hipotecario	10,667	-0,018	3,335	0,043	2,018	-0,019	5,176	0,025
Salario real por trabajador	-1	—	-2,167	—	-1	—	-10,333	—

Nota: Modelo ajustado para los casos en los que los parámetros de velocidad del ajuste resultaron estadísticamente significativos, al menos, al 5 por 100.

ttidades del crédito hipotecario a la ratio PER y a los tipos de interés nominales son, respectivamente, 0,26 y 2,01. En cuanto a la elasticidad de la propia ratio PER a los tipos de interés, ésta es 5,17, mientras que la elasticidad de la ratio PER al salario real por trabajador es 10,33. En cuanto al ajuste a largo plazo, cuando el crédito hipotecario está por encima de su nivel de equilibrio se estima que el retorno al equilibrio se produce mediante reducciones trimestrales del propio crédito del 10,1 por 100, reducciones de la ratio PER del 5,4 por 100 y reducciones del tipo de interés del 1,9 por 100. La introducción de la ratio PER de la vivienda permite realizar un análisis adicional de interés: ¿cómo se produce la dinámica de ajuste cuando la vivienda está sobrevalorada (por encima de su nivel de equilibrio)? Los resultados señalan que la vuelta al equilibrio en la valoración de la vivienda se produce mediante reducciones en la propia PER del 4,8 por 100 trimestral y aumentos de los tipos de interés del 2,5 por 100 por trimestre (9).

En resumen, los resultados del test de cointegración subrayan la importancia de las relaciones entre el crédito hipotecario y los precios de la vivienda en la determinación de su equilibrio a largo plazo. Asimismo, muestran la importancia de los tipos de interés como mecanismo corrector de los desequilibrios tanto en el mercado del crédito como en el de los precios de la vivienda.

4. Análisis de corto plazo

El análisis de cointegración permite realizar una estimación más rigurosa de la dinámica a corto plazo de los precios de la vivienda y el crédito hipotecario. De este modo se pueden realizar estimaciones mínimocuadráticas de la dinámica a corto plazo del crédito hipotecario por habitante en términos reales, los precios de la vivienda en términos reales y la ratio PER de la vivienda. El término de corrección de error en estas estimaciones viene dado por los dos vectores de cointegración (c) retardados del crédito hipotecario y los precios de la vivienda, respectivamente (10).

Se estimaron cinco ecuaciones, cuyos resultados se muestran en el cuadro n.º 6. En el modelo básico (ecuación [I]), se analizan los determinantes a corto plazo del crédito hipotecario por habitante en términos reales. Entre las variables explicativas, que se introducen en diferencias, se incluyeron hasta cuatro retardos de la propia variable dependiente, así como los valores actuales y cuatro retardos del pre-

cio de la vivienda, el salario real y los tipos de interés nominales. Siguiendo de nuevo el enfoque *general-to-specific*, sólo se muestran los coeficientes de las variables significativas. En esta primera ecuación se observa un efecto positivo y significativo a corto plazo de los precios de la vivienda sobre el crédito hipotecario. Los tipos de interés, sin embargo, inciden de forma negativa sobre la variación del crédito hipotecario a corto plazo, mientras que el salario real (como aproximación de las expectativas de renta) se encuentra positiva y significativamente relacionado con el crédito hipotecario. El retardo de la corrección por el desequilibrio del mercado de crédito hipotecario c_1 (Δ Crédito hipotecario por habitante en términos reales) actúa, asimismo, como mecanismo de corrección del propio crédito hipotecario a largo plazo, mientras que el retardo de la corrección por desequilibrio de los precios de la vivienda c_1 (Δ Precios de la vivienda en términos reales) no parece tener incidencia sobre el crédito hipotecario a corto plazo.

En la ecuación [II] del cuadro n.º 6, la variable explicada es el precio de la vivienda en términos reales. En esta ecuación se observa cómo el crédito hipotecario tiene, asimismo, un efecto positivo y significativo sobre los precios de la vivienda, existiendo, por lo tanto, una interacción entre ambas variables a corto plazo. Sin embargo, tanto el tipo de interés como la corrección por el desequilibrio—tanto en los precios de la vivienda como en el crédito hipotecario— tienen un efecto negativo y significativo en los precios de la vivienda a corto plazo. En la ecuación [III], el precio de la vivienda se sustituye por la ratio PER como variable dependiente. De nuevo, el crédito tiene un efecto positivo sobre la valoración relativa de la vivienda, mientras que los tipos de interés y las dos correcciones por cointegración tienen una incidencia negativa. Finalmente, las ecuaciones [IV] y [V] representan especificaciones de la ecuación donde el crédito es la variable explicada, incluyendo, respectivamente, el PIB per cápita (en lugar del salario real por trabajador) y el tipo de interés real (en lugar del tipo de interés nominal), encontrándose que los resultados son robustos a estos cambios.

5. Predicción sobre la senda de ajuste de los precios de la vivienda (2005-2008)

Asumiendo la dinámica a corto plazo que muestran los resultados del cuadro n.º 6, se puede realizar una aproximación de la evolución futura (y posible senda de ajuste) de los precios de la vivienda más

CUADRO N.º 6

ECUACIONES DE CORTO PLAZO. ESTIMACIONES MINIMOCUADRÁTICAS CON CORRECCIÓN DE ERROR
(Errores estándar en paréntesis)

	CORRECCIÓN CORRESPONDIENTE AL MODELO RESTRINGIDO 1		CORRECCIÓN CORRESPONDIENTE AL MODELO RESTRINGIDO 2	CORRECCIÓN CORRESPONDIENTE AL MODELO RESTRINGIDO 1	
	[I]	[II]	[III]	[IV]	[V]
	Δ Crédito hipotecario por habitante en términos reales	Δ Precio de la vivienda en términos reales	Δ PER vivienda (precios/renta)	Δ Crédito hipotecario por habitante en términos reales	Δ Crédito hipotecario por habitante en términos reales
Δ Crédito hipotecario por habitante en términos reales	—	0,24675 (***) (0,070)	0,3772 (**) (0,065)	—	—
Δ Precio de la vivienda en términos reales	0,126206 (***) (0,157)	—	—	0,19387 (***) (0,136)	0,0762 (***) (0,069)
Δ PER vivienda (precios/renta)	—	—	—	—	—
Δ Tipo de interés nominal del crédito hipotecario	-0,56791 (***) (0,072)	-0,0253 (*) (0,235)	-0,0197 (**) (0,326)	-0,20179 (***) (0,062)	—
Δ Salario real por trabajador	0,20159 (***) (0,058)	—	—	—	0,17582 (***) (0,062)
CI (Δ Crédito hipotecario por habitante en términos reales) ...	-0,13469 (***) (0,089)	-0,06264 (***) (0,092)	-0,14117 (***) (0,082)	-0,43208 (***) (0,088)	-0,12895 (***) (0,077)
CI (Δ Precio de la vivienda en términos reales)	0,037436 (0,072)	-0,09681 (***) (0,085)	-0,15305 (***) (0,070)	-0,09852 (0,063)	0,01179 (0,073)
Δ PIB per cápita	—	—	—	0,42184 (***) (0,066)	—
Δ Tipo de interés real	—	—	—	—	-0,28012 (***) (0,043)
R ²	0,64	0,62	0,57	0,61	0,59

(*) Estadísticamente significativo al 10 por 100.
(**) Estadísticamente significativo al 5 por 100.
(***) Estadísticamente significativo al 1 por 100.

allá del período muestral. En concreto, con las precauciones oportunas que supone la interpretación de este tipo de predicciones, se realizaron proyecciones para 16 trimestres adicionales, correspondientes al período 2005-2008. Las predicciones parten de la especificación estimada en la ecuación [II] del cuadro n.º 6. Como referencia para estas proyecciones, se asumió una tasa constante de crecimiento trimestral del crédito hipotecario desde enero de 2005 del 4 por 100, y un aumento constante de los tipos de interés nominales de un cuarto de punto porcentual trimestral.

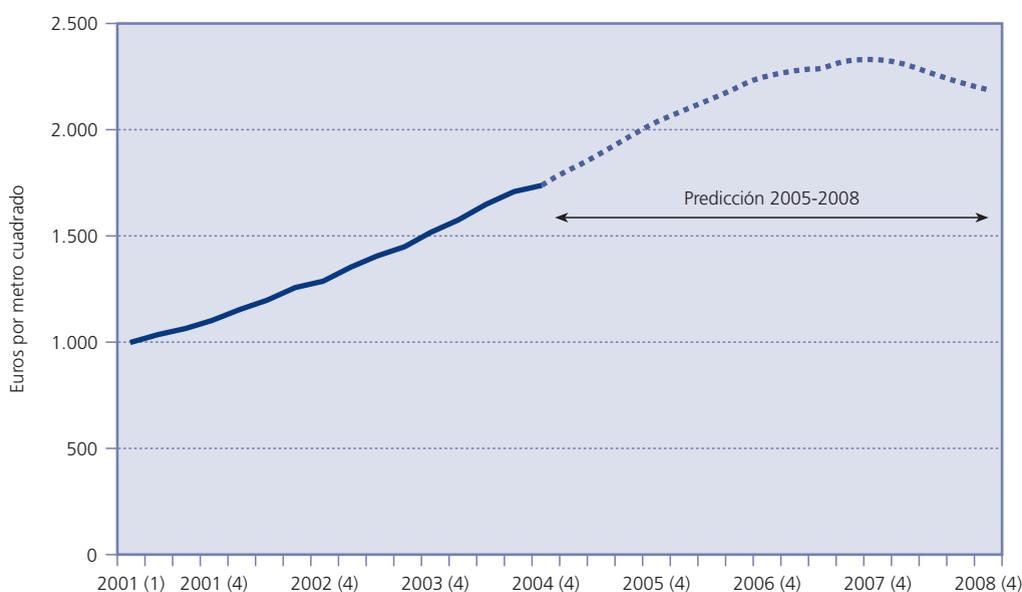
Los resultados sugieren que, en el entorno macroeconómico propuesto, los precios de la vivienda (en términos nominales) podrían crecer a tasas anuales similares a las observadas durante los últimos

años (en torno al 15 por 100 anual) hasta finales de 2006, iniciando a partir de ahí una cierta moderación de su crecimiento hasta alcanzar una cota máxima de 2.300 euros por metro cuadrado a diciembre de 2007, e incluso una ligera disminución posterior hasta los 2.200 euros por metro cuadrado a finales de 2008 (gráfico 2).

IV. CONCLUSIONES

Los precios de la vivienda han centrado gran parte del debate económico y social en los últimos años en numerosos países desarrollados. El crecimiento de los precios de la vivienda en el caso español ha sido uno de los más destacados en el panorama internacional. Son muchos los factores que inciden sobre

GRÁFICO 2
PREDICCIONES RESPECTO A LA EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LA VIVIENDA EN EL HORIZONTE 2005-2008



los precios de la vivienda, si bien el alcance de cada uno de ellos y las posibles interrelaciones entre los mismos no pueden definirse de forma sencilla. Entre estos factores, la financiación hipotecaria ha gozado en los últimos años de un papel especialmente importante, por lo que cabe preguntarse en qué medida puede existir una espiral de retroalimentación entre los precios de la vivienda y el crédito hipotecario.

En este artículo se hace acopio de diversas metodologías para analizar la incidencia de la financiación hipotecaria sobre los precios de la vivienda (y viceversa) en España. Los resultados muestran que, en el largo plazo, las reducciones en los precios de la vivienda inciden en la corrección de las desviaciones por encima de su nivel de equilibrio del crédito. Asimismo, se observa que, a corto plazo, los precios de la vivienda y el crédito hipotecario se encuentran positivamente relacionados, retroalimentando sus respectivos crecimientos. Igualmente, las estimaciones a largo y corto plazo otorgan a los tipos de interés un importante papel como mecanismo de corrección de los precios de la vivienda. La estructura del modelo permitió, adicionalmente, realizar proyecciones respecto a la evolución futura y la posible senda de ajuste de los precios en los próximos años. En particular, y con las precauciones que supone el empleo de este tipo de técnicas para realizar ejercicios de predicción, la atenuación de las tasas de cre-

cimiento de los precios de la vivienda podría no dejarse notar hasta 2007. En cualquier caso, la evolución de los tipos de interés está llamada a determinar, en gran medida, esta posible senda de ajuste.

NOTAS

(1) Véase, como ejemplo ilustrativo de las numerosas publicaciones sobre la evolución reciente de precio de la vivienda en el contexto internacional, *The Economist* (2005).

(2) En este apartado se revisa, fundamentalmente, la literatura que analiza la relación entre precios de la vivienda y financiación. En cualquier caso, existe una amplia gama de enfoques para el análisis de los precios de la vivienda que ponen el énfasis en otro tipo de determinantes distintos de la financiación. En este sentido, algunos estudios recientes, como GLAESER *et al.* (2005a y 2005b) han puesto de manifiesto la importancia de los costes de construcción, así como la disponibilidad y regulación del suelo, como dos de los factores clave del incremento del precio reciente de la vivienda.

(3) Siguiendo el esquema general de BERNANKE, GERTLER y GILCHRIST (1999).

(4) Debe señalarse, en cualquier caso, que GERLACH y PENG (2005) emplean el crédito privado como aproximación del crédito hipotecario.

(5) Esta forma de cálculo se emplea, por vez primera para España, en GARCÍA MONTALVO (2003).

(6) Para la determinación de los regresores se utilizó el enfoque *general-to-specific*, eliminando de forma progresiva las variables que no contribuyeron a mejorar la bondad del ajuste.

(7) La inclusión del *stock* de viviendas y del coste del uso de la vivienda entre el conjunto de variables, tal y como sugiere el modelo teórico general expresado en la ecuación [3], generó numerosas incon-

sistencias en la estimación y, por lo tanto, no se incluyeron en la especificación final.

(8) Como señalan GIMENO y MARTÍNEZ CARRASCAL (2005), esta elasticidad está garantizada empíricamente, al encontrarse que no es significativamente distinta de la unidad.

(9) Lógicamente, este ajuste se refiere a una variación del 2,5 por 100 sobre el tipo de interés en cada momento y, en ningún caso, a un aumento neto de 2,5 puntos porcentuales en el tipo de interés.

(10) Estas estimaciones podrían presentar importantes sesgos debido a la simultaneidad entre los precios de la vivienda y el crédito hipotecario. Sin embargo, la aplicación del test de Hausman para una regresión auxiliar del crédito hipotecario, donde se incluyen los residuos de una regresión adicional de los precios de la vivienda, no permite rechazar la hipótesis nula de consistencia de las estimaciones mínimocuadráticas.

BIBLIOGRAFÍA

- AOKI, K.; PROUDMAN, J., y VUEGHE, G. (2004), «House prices, consumption and monetary policy: a financial accelerator approach», mimeo.
- AYUSO, J., y RESTOY, F. (2003), «House prices and rents: an equilibrium asset pricing approach», *Documento de Trabajo 0304*, Banco de España.
- BERNANKE, B., y GERTLER, M. (1989), «Agency costs, net worth, and business fluctuations», *American Economic Review*, 79: 12-31.
- BERNANKE, B.; GERTLER, M., y GILCHRIST, S. (1999), «The financial accelerator in a quantitative business cycle framework», *Handbook of Macroeconomics*, North Holland.
- BORIO, C., y LOWE, P. (2002), «Asset prices, financial and monetary stability: Exploring the Nexus», *BIS Working Paper 114*, julio.
- BROWN, J. P.; SONG, H., y MCGILLIVRAY, A. (1997), «Forecasting UK house prices: a time varying coefficient approach», *Economic Modelling*, 14: 529-548.
- GARCÍA MONTALVO, J. (2003), «La vivienda en España: desgravaciones burbujas y otras historias», *Perspectivas del Sistema Financiero*, 73: 1-43.
- GERLACH, S., y PENG, W. (2005), «Bank lending and property prices in Hong Kong», *Journal of Banking and Finance*, 29: 461-481.
- GIMENO, R., y MARTÍNEZ CARRASCAL, C. (2005), «The interaction between housing prices and loans for house purchase», mimeo.
- GLAESER, E. L.; GYOURKO, J., y SAKS, R. E. (2005a), «Why have housing prices gone up?», *American Economic Review*, en prensa.
- (2005b), «Why is Manhattan so expensive?: Regulation and the rise in house prices», *Journal of Law and Economics*, en prensa.
- GOODHART, C. (1995), «Price stability and financial fragility» en SAWAMOTO, K.; NAKAJIMA, Z., y TAGUCHI, H. (eds.), *Financial Stability in a Changing Environment*. St. Martin's Press.
- HAAS, R., y DE GREEF, I. (2000), *Housing Prices, Bank Lending, and Monetary Policy*, Research Series Supervision n.º 31, De Nederlandsche Bank.
- HENDRY, D. F. (1984), «Econometric modelling of house prices in the United Kingdom», en HENDRY, D. F., y WALLIS, F. (eds.), *Econometrics and Quantitative Economics*, Basil Blackwell, Oxford: 211-252.
- HOLLY, S., y JONES, N. (1997), «House prices since the 1940s: cointegration, demography and asymmetries», *Economic Modelling*, 14: 549-565.
- JOHANSEN, S. (1988), «Statistical analysis of cointegration vectors», *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12: 231-254.
- (1991), «Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models», *Econometrica*, 59: 1551-1581.
- (1995), *Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*, Oxford University Press.
- MARTÍNEZ-PAGÉS, J., y MAZA, L. A. (2003), «Analysis of house prices in Spain», *Working Paper 0307*, Banco de España.
- MUELLBAUER, J., y MURPHY, A. (1997), «Booms and busts in the UK housing market», *Economic Journal*, 107: 1701-1727.
- MUTH, R. F. (1960), «The demand for non-farm housing», en HARBERGER, A. (ed.), *The demand for durable goods*, University of Chicago Press, Chicago: 29-96.
- POTERBA, J. N. (1984), «Tax subsidies to owner-occupied housing: an asset market approach», *Quarterly Journal of Economics*, 99: 729-752.
- The Economist* (2005), «Sheltered market», 5-11 de febrero: 68.