

N.º 20/12

Documento de trabajo

Modelo de precios de la vivienda en España.

Una perspectiva regional

Félix Lores / Pep Ruíz / Angie Suárez / Alfonso Ugarte

Octubre 2020





# Modelo de precios de la vivienda en España. Una perspectiva regional

Félix Lores / Pep Ruíz / Angie Suárez / Alfonso Ugarte

#### Resumen

El objetivo de este trabajo es desarrollar un modelo que permita estimar el grado de desequilibrio del precio de la vivienda, tanto a escala regional como provincial, así como prever su evolución. Una característica distintiva de nuestra metodología es la utilización de procesos de inteligencia artificial en la selección de variables, dentro de un modelo de corrección del error. Las estimaciones muestran que hasta el primer trimestre de 2020, antes del inicio de la crisis de la COVID-19, el precio de la vivienda se habría encontrado algo por encima de su nivel de equilibrio en aquellas provincias, o regiones donde la recuperación tras la crisis del 2008-2013 fue más intensa; donde se ha observado mayor inmigración; o donde existe una exposición más directa al sector turístico. Por el contrario, donde más ajuste se observó en el valor de la vivienda durante la pasada crisis, donde la recuperación tras la pasada crisis ha sido menos intensa, en regiones menos pobladas, y con menor presión de demanda externa, esto se trasladó en niveles de precios por debajo del equilibrio. En los próximos trimestres se espera un descenso en el precio de la vivienda en todas las geografías analizadas como consecuencia de la contracción de la actividad, la menor demanda por parte de extranjeros y el aumento de la incertidumbre. La corrección será más intensa en aquellas zonas más expuestas al turismo y en aquellas cuyo precio presenta mayor desequilibrio.

Palabras clave: Precio de la vivienda, precio de equilibrio, selección de variables.

Clasificación JEL: R31, C52 y C53.



### 1. Introducción

El mercado inmobiliario español se caracteriza por su elevada heterogeneidad. Una evolución diferencial que se ha incrementado, si cabe, en los últimos años de recuperación. Entre 2014 y 2019 el precio de la vivienda aumentó en torno al 8,5%, en términos reales, en el promedio del país. Sin embargo, mientras en algunas regiones como Madrid, Baleares, Cataluña y Canarias el precio creció muy por encima de esa cota, en otras como Murcia o Cantabria el precio al cierre de 2019 se encontraba en niveles inferiores a los observados en 2014.

Desde BBVA Research se ha trabajado en desarrollar un modelo de precios que permita estimar el grado de desequilibrio del mercado inmobiliario respecto a una estimación de su valor fundamental, tanto a escala regional como provincial, tanto como generar previsiones sobre el comportamiento del precio de la vivienda. Como se verá más adelante en detalle, entre las variables utilizadas para estimar el precio de equilibrio de la vivienda en España se encuentran el PIB real, la tasa de ocupación, la población en edad de demandar vivienda, el stock de vivienda per cápita, el tipo de interés real y la confianza de los consumidores. Los modelos estimados indican que el precio de la vivienda se encontraría actualmente por encima de su nivel de equilibrio principalmente en aquellas regiones turísticas y con una economía que habría registrado una recuperación más intensa en el período anterior a la crisis de la COVID-19, como es el caso de las dos comunidades insulares, Madrid, Andalucía o Cataluña.

El estudio se ha llevado a cabo aprovechando los nuevos enfoques basados en la evaluación del desempeño predictivo fuera de muestra para complementar las metodologías tradicional es que se comentan en la siguiente sección. Habitualmente, la literatura remite a Modelos de Corrección del Error (MCE) para analizar el precio de la vivienda y hallar sus mejores pronósticos. En este trabajo se ha desarrollado una estrategia para la selección de las variables explicativas y de la especificación del modelo basada en la metodología de corrección del error, incorporando la evaluación y maximización de varios criterios estadísticos tanto muestrales (tradicionales) como de fuera de muestra (predicción). La necesidad de combinar varios criterios es resultado del doble objetivo de obtener una estimación de los desequilibrios del precio de la vivienda y también de tener una buena predicción de su evolución futura. Finalmente, además de los criterios estadísticos, se ha buscado obtener un modelo coherente desde el punto de vista económico.

El documento se divide en cuatro partes. En la primera se lleva a cabo una breve descripción de la literatura empleada en la estimación del precio de la vivienda. La estrategia metodológica se describe detalladamente en la segunda parte del estudio. En la tercera sección se presentan los datos, tanto la variable dependiente como todas las variables independientes que se han tenido en cuenta para el desarrollo de los modelos. Finalmente, se muestran los resultados obtenidos.

#### 2. Revisión de la literatura

En la mayor parte de la literatura el precio de la vivienda se estima a partir de una ecuación de equilibrio derivada de la demanda y la oferta residencial (por ejemplo, Belke y Keil, 2017, y Kajuth, Knetsch, y Pinkwart, 2013, entre otros). Por norma general, cuando la frecuencia de datos es baja y su historia escasa, los estudios abordan el análisis territorial del precio de la vivienda utilizando modelos de datos de panel, lo que además permite tomar en cuenta factores, comunes y locales, que pueden enriquecer el estudio.

Como se comenta en Belke y Keil (2017), observar simplemente la evolución de los precios no es suficiente para juzgar si la tendencia está justificada o es sostenible. Así, el precio estará sobrevalorado (infravalorado) si se encuentra por encima (debajo) del valor definido por sus fundamentales, lo que suele denominarse valor de equilibrio. La variación de precio debería responder a la evolución de sus fundamentales. Un escenario de



sobrevaloración podría darse en un contexto de aumento o reducción del precio. Por ejemplo, si el nivel de equilibrio disminuye más rápido que el precio observado, se estaría ante un fenómeno de sobrevaloración. Por ello, para emitir juicios sobre el comportamiento del precio de la vivienda y orientar políticas económicas es necesario referenciar su evolución a la de sus fundamentales.

La mayoría de los estudios revisados optan por Modelos de Corrección del Error para encontrar la mejor estimación del nivel de equilibrio de los precios de la vivienda y también sus mejores pronósticos.

La literatura identifica que la demanda de vivienda depende, en general, del precio de la vivienda, del tipo de interés, de la renta de los hogares, de la confianza de los hogares y de la evolución de la población. Por su parte, la oferta de vivienda depende del stock de viviendas, del precio de las mismas, de los costes de construcción y de la confianza de los empresarios del sector, como variable que trata de identificar el estado de ánimo de los agentes que participan en la construcción residencial.

Bajos costes de financiación pueden dar lugar a un importante impulso de la demanda residencial. Y si se observan de forma prolongada, pueden generar un escenario de auge inmobiliario (Dahl y Góralczyk, 2017). Aumentos en la renta de los hogares o shocks negativos en los tipos de interés conducen a aumentos del precio de la vivienda (Sutton, 2002). Incrementos que no tienen por qué ser inmediatos, si no que pueden producirse transcurrido un tiempo. Otros trabajos (Schnure, 2005) apuntan a que el precio de la vivienda muestra una relación negativa con el desempleo. A su vez, se considera que el empleo es una variable relevante que muestra una relación positiva con el precio residencial.

La demografía también es un factor significativo en la determinación del precio de la vivienda (Hlavácek y Komárek, 2011 y otros). Otros van más allá y apuntan a que no sólo es importante la variación de la población sino que la estructura de la pirámide demográfica también es relevante (Kajuth et al., 2013).

Para incluir la oferta en los modelos, las variables principales a considerar son el parque residencial y los costes de producción (Francke, MK, Vuji, S & Vos, GA, (2009)). Así en Kajuth et al (2013) se apunta a la existencia de una relación robusta entre el precio de la vivienda y el stock de viviendas *per cápita*. En Oikarinen et al (2018) se indica que los mayores costes de construcción pueden reducir la oferta de vivienda, lo que provoca un aumento en los niveles de precios de la vivienda.

En cualquier caso, los movimientos de las diferentes variables explicativas no tienen el mismo impacto en los precios y tampoco afectan en el mismo espacio de tiempo. Por ejemplo, Oikarinen et al (2018) señalan que los movimientos de los costes de construcción y de los tipos de interés no deberían provocar desviaciones notables en el crecimiento de los precios, al menos a largo plazo. Sin embargo, cambios en la renta deberían traducirse en variaciones en el crecimiento a largo plazo de los niveles fundamentales de los precios de la vivienda.

Tal y como se ha enunciado en la introducción, el mercado inmobiliario español se caracteriza por su elevada heterogeneidad. Tanto en la última crisis inmobiliaria, iniciada en 2008, como en su recuperación, el mercado ha evolucionado de manera desigual en las regiones españolas. En García-Posada y Álvarez (2019) se indica que esta elevada diferenciación entre territorios puede dar lugar a una situación de sobrevaloración del precio de la vivienda en unas áreas geográficas y una infravaloración en otras. Debido a esto, el análisis desde un menor nivel territorial permitirá hacer una mejor estimación de los parámetros de interés, especialmente en lo referido a largo plazo.



## 3. Estrategia metodológica

En esta sección se describen los métodos de estimación utilizados y la estrategia metodológica empleada para seleccionar las variables y la especificación final del modelo.

## Modelos de Corrección del Error (MCE) alternativos

Tras examinar los diferentes métodos de estimación empleados en la literatura existente, así como evaluar la propia experiencia en la modelización de los precios de la vivienda, y teniendo en cuenta el doble objetivo de obtener una estimación de los desequilibrios de los precios actuales y también la previsión más precisa posible, se ha considerado que un Modelo de Corrección del Error es el método de estimación más adecuado, utilizando variables con frecuencia trimestral.

Sin embargo, también se ha contemplado una versión diferente del MCE "tradicional". En esta versión alternativa, se estima el MCE en dos etapas, pero lo más importante es que en la primera etapa se descomponen las variables explicativas en dos componentes, tendencia y ciclo¹, y se permite que cada componente tenga un efecto diferente sobre la variable dependiente.

Existen diversas razones para llevar a cabo dicha descomposición, siendo la más importante la necesidad de obtener un nivel de equilibrio asociado al componente más estructural de cada una de las variables explicativas. Por otra parte, la experiencia ha demostrado que, en caso de no realizar dicha descomposición, el nivel de equilibrio estimado tiende a ser mucho más volátil de lo que cabría esperar o desear.

1. En el modelo MCE "tradicional" la variable dependiente en diferencias depende de sus propios rezagos, de las variables explicativas en diferencias y del término de corrección del error, es decir, de la desviación rezagada de la variable dependiente con respecto a su nivel de equilibrio:

$$\Delta Y_t = \Delta_p Y_{t-p} + B(L)\Delta X_t + \lambda [Y_{t-1} - \alpha_i - \beta X_{t-1}]$$
(1)

2. En el "MCE en dos etapas con descomposición (ciclo y tendencia)" el nivel de equilibrio se obtiene en la primera etapa, descomponiendo las variables explicativas en sus componentes de ciclo y tendencia y estimando un efecto diferente para cada componente. Únicamente se mantiene como estimación del nivel de equilibrio la contribución del componente tendencial:

$$Y_t = \alpha_i + \beta_{cyc}(X_t - \underline{X_t^{tr}}) + \beta_{tr}\underline{X_t^{tr}}$$
 (2)

$$Y_t^{eq} = \alpha_i + \beta_{tr} \underline{X_t^{tr}} \tag{3}$$

Donde  $\underline{X_t^{tr}}$  es el componente tendencial,  $(X_t - \underline{X_t^{tr}})$  es el componente cíclico,  $\beta_{tr}$  es el efecto del componente tendencial y  $\beta_{cyc}$  es el efecto del componente cíclico,  $\alpha_i$  es el intercepto individual y  $Y_t^{eq}$  es el nivel de equilibrio.

-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> La tendencia se obtiene a través de medias móviles y el ciclo como la desviación del valor observado de dicha media móvil .



Posteriormente, en la segunda etapa, el término de corrección del error sólo incluye la desviación del equilibrio definido por el componente a largo plazo (tendencia), excluyendo la contribución del componente cíclico:

$$\Delta Y_t = \Delta_p Y_{t-p} + B(L)\Delta X_t + \lambda [Y_{t-1} - \alpha_i - \beta_{tr} X_t^{tr}]$$
(4)

### Estrategia metodológica paso a paso

También se ha diseñado una nueva estrategia metodológica para seleccionar las variables y la especificación del modelo sobre la base de la evaluación y la maximización de diversos criterios estadísticos obtenidos tanto a nivel de la muestra (tradicional) como fuera de la muestra (predicción). La necesidad de combinar varios criterios obedece al doble objetivo de obtener una estimación de los desequilibrios actuales de los precios, y asimismo la previsión más precisa.

## Etapas de la estrategia metodológica



Desarrollo de nuevos códigos para la automatización de nuevos procedimientos para seleccionar las variables y la especificación del modelo.

Clasificación de las variables explicativas disponibles por "tema" o agrupación y generación de un componente principal por cada grupo.

Selección de las mejores variables por tema según criterios estadísticos.

Selección de las mejores especificaciones basados en todas las combinaciones posibles de las variables previamente seleccionadas.

Selección final del modelo en base a criterios experto y consistencia económica.

### Etapa 1

Para facilitar la selección de las mejores variables y especificaciones, se programaron varios comandos <sup>2</sup> nuevos en Stata que automatizan la estimación de varios criterios estadísticos con el objetivo de seleccionar los mejores modelos basados en dichos criterios:

Documento de trabajo 20/12



- xtselvar. selección de variables dentro de diferentes grupos
- xtselmod: selección de especificaciones en un conjunto de variables explicativas

Estos nuevos comandos en Stata se han programado del modo más genérico posible, para que puedan ser utilizados en la estimación de otros modelos de datos de panel. Por otro lado, y debido a la mayor complejidad de predicción de un MCE o de un MCE en 2 etapas como el utilizado en este caso, se han desarrollado nuevos comandos adicionales específicos para estos casos, mediante la adaptación de los existentes.

Cabe destacar que estos nuevos procedimientos automáticos se han desarrollado como una herramienta destinada a reducir la incertidumbre en la selección de modelos. Sin embargo, como han explicado los autores de técnicas similares, estos comandos "no pretenden sustituir el escrutinio detallado de los modelos individuales ni ofrecer una forma no problemática de encontrar los "mejores" modelos. Su uso principal puede consistir en demostrar que existen varios modelos en numerosos proyectos que poseen aproximadamente el mismo mérito según las estadísticas generales". (Comando "allpossible" de Stata creado por Nick Cox³).

Por lo tanto, la selección final de un modelo no se basa exclusivamente en los criterios estadísticos estimados, sino que resulta también esencial obtener un modelo económicamente coherente, en el sentido de que el efecto de las variables explicativas sobre los precios de la vivienda tiene que ser consecuente con la teoría económica.

### Etapa 2: Clasificación de las variables explicativas disponibles por "tema" o "grupos"

En la segunda etapa, se clasifican todas las variables disponibles y sus posibles transformaciones, (por ejemplo, diferencias, logaritmos, tasas de crecimiento, etc.) en diferentes grupos en función del tema o la información que se pretende captar, por ejemplo, ingresos, demografía, costes de construcción, mercado laboral, existencias disponibles, etc., tal y como se detalla en el siguiente epígrafe.

En el Cuadro 1 se puede observar un ejemplo de clasificación de variables y sus transformaciones, según se muestra en cada columna. Para cada grupo de variables o transformaciones de cada columna se estima un componente principal que luego se utiliza como variable de control.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Nick Cox "allpossible" command Stata. https://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s427901.html.



Cuadro 1. EJEMPLO DE CLASIFICACIÓN DE V	RIABLES Y TRANSFORMACIONES CONSIDERADAS
---	---

Hogares	Población	Población urbana	Mercado Iaboral	Stock	Visados - viviendas	Sobreoferta	Extranjeros	Coste	Tipo	Confianza	Encuesta sector
hogares	poblc	pobl_urbanc	ocupc	stockc	visadosc	sobreoferc	peso_extr_noresid	coste_l_mf_sa	tipo	confi	icc
ocup_hogar	pob2529	pobl_urban_aa	ocup_hogar	Instock	Invisados	sobreofer_park	peso_extr_total	coste_mat_mf_sa	tipo_real	confi_12m	cart_pedido
Inhog	pob3034	pobl_urban_tt	tasaocu	stock_pc	visa_p		peso_sec	coste_lymat_mf_sa			producción
hog_aa	pob3539	Inpobl_urban	hotel_peso	stock_aa	visa_stok			coste_l_sa			dias_trabajo
hog_tt	pob4044	Inpobl_urban_aa	parad	stock_tt	visados_aa			coste_cemen_sa			empleo_trend
Inhog_aa	Inpob2529	Inpobl_urban_tt	tasaparo	stock_pc_aa	visados_tt			coste_ceram_sa			
Inhog_tt	Inpob3034	pobdda_urban	parad_aa	stock_pc_tt	Invisados_aa			coste_madera_sa			
	Inpob3539	pobdda_urban_aa	parad_tt	Instock_pc	Invisados_tt			coste_acero_sa			
	Inpob4044	pobdda_urban_tt	ocup_aa	Instock_aa	viv_termin			coste_energ_sa			
PC1	Inpobl	Inpobdda_urban	ocup_tt	Instock_pc_aa	Inviv_termin			coste_cobre_sa			
	pobdda	Inpobdda_urban_aa		Instock_tt				coste_alum_sa			
	pobdda_peso	Inpobdda_urban_tt	PC4	Instock_pc_tt	PC6	PC7	PC8	coste_ligante_sa			PC12
	PC2	PC3		PC5				coste_sector_relative	D		
	Inpobdda							PC9			
	Inpobdda_aa										
	Inpobdda_tt										

Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

Las variables consideradas en los diferentes grupos fueron las siguientes. Dentro del referido a Hogares se tuvo en cuenta el número de hogares. En Población, el número de habitantes, los habitantes de diferentes cohortes de edad, la población en edad de demandar vivienda (entre 25 y 44 años), el peso de esta población sobre el total. En Población urbana, el peso de los habitantes en núcleos urbanos respecto al total. En Mercado Laboral, el número de ocupados, los ocupados por hogar, la tasa de ocupación, los parados y la tasa de paro. En Stock, el volumen de viviendas y el parque residencial *per cápita*. En Visados Vivienda se consideró el número de visados, el número de visados por stock de viviendas y las viviendas terminadas. En Sobreoferta se consideró el número de viviendas nuevas sin vender y la ratio respecto al parque residencial. En Extranjeros, el volumen de operaciones de compraventa realizadas por extranjeros no residentes, su peso sobre el total y el peso del empleo de los sectores relacionados con el turismo. En el grupo Coste se tuvo en cuenta el coste de diferentes materiales para construir una vivienda, así como el de la mano de obra. En Tipo se incluyó el tipo de interés nominal y real. En Confianza, la confianza de los hogares y la perspectiva que estos tienen sobre la evolución de la economía en los doce meses siguientes. Por último, en Encuesta del sector, se tiene en cuenta diferentes indicadores de la Encuesta de Coyuntura Industrial e Inversiones Industriales relativos al segmento residencial del sector de la construcción, publicada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

### Etapa 3: Selección de las mejores variables por tema según criterios estadísticos

En la tercera etapa, el nuevo procedimiento desarrollado (*xtselvar*) evalúa automáticamente todas las variables disponibles en cada tema, obtiene varios criterios estadísticos diferentes para cada una de ellas y clasifica las variables candidatas de acuerdo con dichos criterios, manteniendo los componentes principales del resto de grupos constantes en la especificación.

$$Y = \left[\beta_k X_k\right] + \beta_2 PC_2 + \dots + \beta_n PC_n$$

$$Y = \beta_1 PC_1 + \cdots + \beta_k X_k + \cdots + \beta_n PC_n$$



Esta estrategia tiene por objeto evitar el efecto (sesgo) de omitir otras variables explicativas de otros grupos distintos a los del grupo en el que se está haciendo la selección.

Los componentes principales de cada grupo están correlacionados con todas las variables de cada tema, y, por lo tanto, sirven como proxy de todas ellas, reduciendo el efecto de la omisión de dichas otras variables.

#### Cuadro 2. EJEMPLO DE CLASIFICACIÓN DE VARIABLES Y TRANSFORMACIONES CONSIDERADAS

		Coefici	Coeficientes y T-estadísticos			Criterio estadístico Tradicional y Fuera de Muestra				nal y	Ranking por criterio					
_		coefLT	tstatLT	coefST	tstatST	R2	AIC	BIC	Uth_TS	Uth_CS	R2_r	AIC_r	BIC_r Uth	_TS_r Uth	_CS_r	Total
	Inpobdda_urbanc	0.28316	2.47335	1.34439	5.33033	0.37617	-4977.52	-4914.83	0.86975	0.85995	1	1	1	1	1	5
	Inpobdda_urbanc_tt	26.134	4.47669	-0.09504	-0.17783	0.37501	-4975.82	-4913.13	0.88658	0.86393	2	2	2	2	3	11
	pobdda_urbanc_tt	25.9857	4.46418	-0.10046	-0.18752	0.37495	-4975.73	-4913.04	0.8869	0.86399	3	3	3	3	5	17
	Inpobdda_urbanc_aa	6.31812	4.12763	-0.19178	-0.77419	0.37354	-4973.66	-4910.97	0.89193	0.86385	4	4	4	5	2	19
	pobdda_urbanc_aa	6.15549	4.08204	-0.21145	-0.86458	0.37346	-4973.54	-4910.85	0.89331	0.86398	5	5	5	6	4	25
$B_k X_k -$	pobl_urbanc	8.2E-08	2.77037	1.8E-07	2.04314	0.37207	-4971.51	-4908.82	0.8915	0.86586	6	6	6	4	7	29
$D_{K}\Lambda_{K}$	Inpobl_urbanc	0.25774	2.03496	0.77096	2.81337	0.37146	-4970.62	-4907.93	0.89353	0.86405	7	7	7	7	6	34
	pobdda_urbanc	3E-08	0.21371	1.6E-07	1.27129	0.36982	-4968.22	-4905.53	0.90688	0.86696	8	8	8	12	8	44
	pobl_urbanc_aa	5.25014	2.90666	-0.18844	-0.55911	0.36844	-4966.21	-4903.52	0.9005	0.86829	9	9	9	11	9	47
	Inpobl_urbanc_aa	5.43185	2.99648	-0.18053	-0.52832	0.36836	-4966.1	-4903.42	0.90036	0.86833	10	10	10	10	10	50
	pobl_urbanc_tt	23.8239	3.31769	0.20211	0.30392	0.36827	-4965.97	-4903.28	0.89909	0.86871	11	11	11	9	11	53
	Inpobl_urbanc_tt	24.0096	3.34212	0.20473	0.30748	0.36827	-4965.97	-4903.28	0.89904	0.86871	12	12	12	8	12	56

Ranking Total = R2 Ranking + AIC Ranking + BIC Ranking + U theil Ranking TS + U Theil Ranking Cross

Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

Los criterios que el procedimiento estima automáticamente para cada variable son: i) coeficiente y significación estadística, ii) R², iii) AIC, iv) BIC, v) U-Theil en su dimensión de serie temporal, vi) U-Theil en su dimensión de región/provincia.

En el Cuadro 2 se muestra un ejemplo del resultado de la clasificación de variables para el grupo de variables demográficas. Como se puede ver, el código utilizado reporta los coeficientes de largo y corto plazo de cada variable, así como sus respectivos estadísticos-t.

También reporta el R-cuadrado ajustado, los criterios de información AIC y BIC, y los estadísticos de evaluación de la capacidad predictiva fuera de muestra en la dimensión temporal (Uth\_TS) y en la dimensión corte transversal (provincias/comunidades), (Uth\_CS).

El procedimiento clasifica cada variable en función de los cinco criterios anteriores y genera una clasificación para cada uno de ellos, como se puede ver en el Cuadro 2 (*Ranking* por criterio). A continuación, agrega las cinco clasificaciones para obtener una puntuación total y ordena cada variable de acuerdo con dicha puntuación (*Ranking* Total).

Sobre la base de la clasificación final, se seleccionan una o dos variables por tema, teniendo en cuenta que los criterios estadísticos no siempre son plenamente concluyentes. La selección de las variables se basa también en su interpretación económica, es decir, en los signos y la significación estadística.

Conviene señalar que, mediante un ejercicio de simulación aleatoria, se demostró que esta estrategia permite seleccionar correctamente las mejores variables de cada grupo y obtener una estimación de sus coeficientes y significancia estadística de forma insesgada.



# Etapa 4: Selección de los mejores modelos basados en todas las combinaciones posibles de las variables seleccionadas

Una vez disponemos de una o dos variables seleccionadas por tema, procedemos a escoger la mejor especificación sobre la base del nuevo conjunto de variables (o selección reducida).

El procedimiento (*xtselmod*) evalúa de forma automática todas las posibles combinaciones de variables y, al igual que en el procedimiento de la tercera etapa, obtiene cinco criterios estadísticos diferentes para cada especificación (R², AIC, BIC, U-*Theil* en series temporales y U-*Theil* en la dimensión relativa a los individuos), y clasifica todas las posibles especificaciones de acuerdo con dichos criterios.

El procedimiento permite dejar algunas variables fijas en todas las especificaciones para reducir el número de combinaciones y mantener la coherencia económica del modelo. Por ejemplo, en todas las combinaciones de variables ensayadas se incluye siempre el PIB *per cápita*.

En el caso de la selección entre distintas especificaciones de modelos, los criterios son los mismos que en la tercera etapa, pero la clasificación automática de la mejor especificación no tiene en cuenta los coeficientes ni la significancia estadística.

De este ejercicio, se conserva un conjunto final de las mejores especificaciones y luego se analiza y refina en la siguiente etapa.

### Etapa 5: Selección final del modelo en base a criterio experto y consistencia económica

La especificación final del modelo no está determinada únicamente por los cinco criterios estadísticos. Sobre la base de los mejores modelos seleccionados automáticamente, se realiza otra selección basada en su interpretación económica y en su capacidad de generar un nivel de equilibrio plausible.

Además se realiza un análisis posterior en el que se consideran varias opciones adicionales:

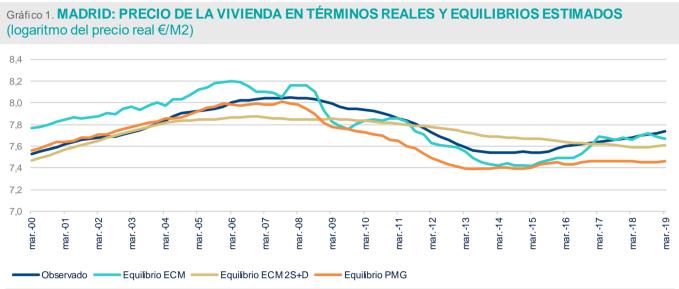
- Número de retardos de las variables explicativas.
- Inclusión de variables solamente en el equilibrio o solamente en la parte de corto plazo de la especificación.
- Evaluación de los problemas al combinar ciertas variables, como la posible alta multicolinealidad.
- Se evaluaron también distintas versiones de medias móviles con las que se obtiene la parte tendencial de las variables explicativas.

Un factor clave en la selección final del modelo es que los equilibrios estimados deberían permitir identificar periodos de alta vulnerabilidad (mayor desequilibrio) y, por lo tanto, se prefiere en gran medida, cualquier método, variable o especificación que resulte más útil a este respecto.

Por ejemplo, en el siguiente gráfico se muestran como ejemplo, tres niveles de equilibrio estimados a través de diferentes métodos para la Comunidad de Madrid. El equilibrio estimado a través del MCE tradicional (línea verde) genera un equilibrio que no señala un crecimiento excesivo de los precios antes de la crisis, al igual que el equilibrio estimado a través del método PMG.



Por su parte, el nivel de equilibrio estimado a través del MCE en dos etapas con descomposición (MCE2E+D) sí señala un desequilibrio positivo creciente a partir de 2003, con un pico en 2007 justo antes de la crisis.



#### Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

## 4. Descripción de los datos

La estimación del modelo se ha realizado con una frecuencia trimestral. La variable dependiente empleada en la estimación se corresponde con el valor tasado de la vivienda proporcionado por el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA). A partir de los valores de tasación, el ministerio elabora una estadística de periodicidad trimestral disponible desde el primer trimestre de 1995, con datos desagregados para las 17 comunidades autónomas y para las 50 provincias españolas. Se trata, por tanto, de la base de datos existente con una mayor historia de datos y con mayor desagregación territorial, diferenciando además por tipología de vivienda (nueva y de segunda mano).

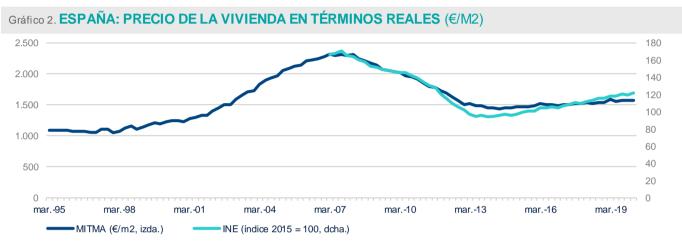
La principal alternativa a esta variable dependiente sería el Índice de Precios del INE, construido a partir de las transacciones registradas por los notarios. Sin embargo, esta serie presenta sólo datos trimestrales desde el primer trimestre de 2007 y, además, no cuenta con una desagregación territorial suficiente para llevar a cabo parte del ejercicio, ya que únicamente proporciona cifras a escala autonómica. Adicionalmente, se aprecia otra limitación en esta estadística y es que al tratarse de un índice no ofrece datos en niveles, lo que podría condicionar los resultados y además reduce la cantidad de información que se puede obtener de las series.

Por otro lado, conviene mencionar que uno de los principales inconvenientes de la variable dependiente escogida es que el valor de tasación no se corresponde fielmente con el precio al que se cierran las transacciones efectuadas en el mercado, si bien su correlación es relativamente elevada<sup>4</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> El coeficiente de correlación del precio de la vivienda según el MITMA y el INE tanto en niveles como en tasas de variación i nteranual se encuentra en el entorno del 0,9.

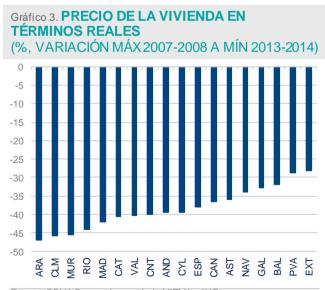


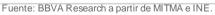
El acusado descenso de los tipos de interés y la transformación del mercado hipotecario por la incorporación de España al euro, impulsó el aumento de la demanda residencial y, como consecuencia, el incremento del precio de la vivienda (véase el Gráfico 2). A todo ello también contribuyó el aumento demográfico, derivado sobre todo de la llegada de población del extranjero, y el incremento de la renta de los hogares. La evolución reciente del mercado inmobiliario español muestra cómo, tras una intensa fase de crecimiento llegó una etapa de corrección entre 2008 y 2013, el precio inició una etapa de recuperación de un nuevo ciclo inmobiliario a partir de 2014. Esta recuperación se moderó en 2019 y finalmente fue truncada por la irrupción de la Covid-19.



Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

Tal y como se comentaba, el comportamiento heterogéneo del precio de la vivienda por comunidades autónomas se puso de manifiesto tanto en la última corrección, desde 2008 hasta 2013, como en la recuperación del precio iniciada en 2014.

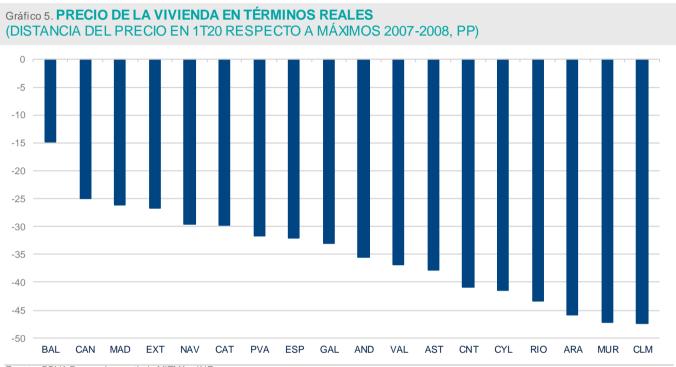








Por otro lado, el punto de partida de esta nueva crisis, de origen sanitario, con la irrupción de la COVID-19 ha sido muy diferente en términos de precio de la vivienda. De hecho, en todas las comunidades autónomas el precio se sitúa en niveles inferiores a los máximos alcanzados en el inicio de la crisis de 2008.



Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

En lo que se refiere a las variables independientes, éstas han sido agrupadas en tres grupos: demanda, oferta y resto. En el primero se han aglutinado todas aquellas relacionadas con la demanda residencial, como variables demográficas, evolución del mercado laboral, renta de los hogares, crecimiento económico y confianza de los hogares, entre otras. Entre las variables de oferta, se consideran los visados de vivienda, el stock de viviendas, el nivel de sobreoferta que estima el MITMA a partir de las viviendas nuevas vendidas y las viviendas terminadas, los costes de construcción y el índice de clima de la construcción. En el último grupo se incluyen variables como el tipo de interés, que repercute directamente tanto a la oferta como a la demanda residencial.

Además, para cada una de las variables se requiere una desagregación territorial a escala provincial, dado que se realiza un análisis a escala provincial y otro a escala regional. Cuando esto no existe, o no procede dar tratamiento infranacional a una variable como, por ejemplo, el tipo de interés, se opta por usar el dato disponible a nivel nacional. En este caso se encuentran el tipo de interés hipotecario, los índices de costes de construcción, el índice de confianza de los hogares y el índice de clima de la construcción.

Las variables consideradas en los diferentes grupos se resumen en el siguiente cuadro.



#### Cuadro 3. VARIABLES INDEPENDIENTES CONSIDERADAS

Variables de demanda	Variables de oferta	Otras
Número de hogares	Stock de viviendas	IPC
Población	Sobreoferta de vivienda nueva	Tipo de interés nuevas operaciones
Peso población urbana	Visados de vivienda obra nueva	
Población desagregada por edad	Viviendas terminadas	
Ocupados	PIB sector construcción	
Ocupados por hogar	Remuneración asalariados construcción	
Parados	Coste mano obra	
Remuneración asalariados	Coste materias primas	
Renta de los hogares	Indice de clima de la construcción	
PIB		
Confianza de los hogares		
Venta de viviendas		
Peso extranjeros		
Pernoctaciones extranjeros		
Peso viviendas secundarias		

Fuente: BBVA Research.

Todas estas variables fueron tenidas en cuenta en el análisis, pero sólo algunas de ellas fueron finalmente consideradas en los modelos.

## 5. Principales resultados

Tras partir con cerca de 30 variables explicativas candidatas (más todas sus posibles transformaciones), el proceso de selección de variables y el de especificación de los modelos han dado lugar a la elección de 5 variables para definir el nivel de equilibrio (largo plazo) por comunidades y provincias:

- 1. PIB per cápita real.
- 2. Tasa de ocupación.
- Tipo de interés real de hipotecas.
- 4. Peso de la población entre 25 y 44 años o en edad de demandar vivienda.
- Stock de viviendas per cápita.

De estas cinco variables, las tres primeras se descomponen en tendencia y ciclo, mientras que las últimas dos no se descomponen, por ser variables de carácter estructural con muy poco componente cíclico.

En la especificación de la segunda etapa del MCE también se incluye en la parte de corto plazo:

Indicador de confianza de los hogares.



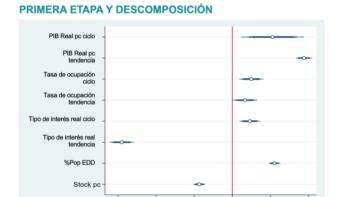
Este grupo de variables se mantiene tanto para el modelo por comunidades autónomas como para el realizado por provincias.

En el Gráfico 6 se pueden observar los coeficientes<sup>5</sup> (estandarizados) estimados en la primera y segunda etapa del modelo estimado por comunidades.

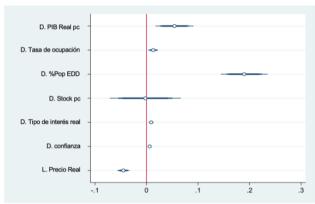
En la primera etapa todas las variables tienen un efecto significativo y en línea con los signos teóricos esperados, al menos en lo que respecta a los componentes tendenciales. Así, se obtiene que, a largo plazo, los mayores efectos vienen dados por el tipo de interés y el PIB per cápita (tendencia).

En la segunda etapa del MCE es importante destacar que los precios efectivamente convergen al nivel de equilibrio definido en la primera etapa. Además, en el corto plazo, los precios también responden positiva y significativamente a las innovaciones en todas las variables explicativas, salvo en el caso de los cambios en el stock de viviendas *per cápita* que tiene un efecto negativo, aunque no significativo.

# Gráfico 6. MODELO DE CC. AA.: RESULTADO DE LAS ESTIMACIONES (COEFICIENTES ESTANDARIZADOS)







Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

En el Gráfico 7 se pueden observar los coeficientes (estandarizados) estimados en la primera y segunda etapa del modelo estimado por provincias.

De manera general, los resultados del modelo provincial se asemejan a los obtenidos en el modelo de comunidades. Los coeficientes de las estimaciones, en el corto y en el largo plazo, presentan el signo esperado y son significativos, con excepción de la ocupación que resulta no serlo en el corto plazo (véanse los Cuadros A1 y A2 del anexo).

\_

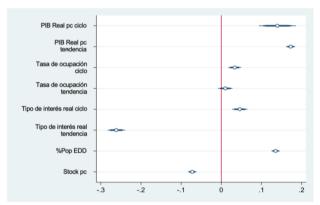
<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Los puntos de la gráfica son los coeficientes estimados para cada variable, normalizados, por lo que el número representa la importancia de cada variable para explicar la evolución del precio. Las líneas alrededor del punto representan los intervalos de confianza de cada uno de los coeficientes al 90%, 95% y 99% de probabilidad.



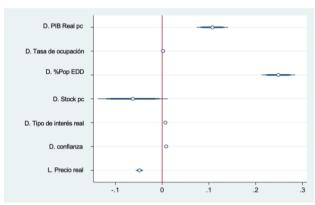
Así, el precio de la vivienda a escala provincial responde positivamente a las variables demográficas y de renta, y presenta una relación negativa con el tipo de interés real y con el stock *per cápita*. La proporción de la población en edad de demandar vivienda es la más importante en el corto plazo, mientras que en el largo plazo lo es el PIB real *per cápita*.

# Gráfico 7. MODELO PROVINCIAL: RESULTADO DE LAS ESTIMACIONES (COEFICIENTES ESTANDARIZADOS)

#### PRIMERA ETAPA Y DESCOMPOSICIÓN



#### **ECM SEGUNDA ETAPA**



Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

Asimismo, los modelos a escala provincial y regional generan niveles de equilibrio semejantes para las regiones de una sola provincia, lo que refleja la robustez de la metodología y su especificación.

Para ilustrarlo, en los Gráficos 8 y 9 se presentan los equilibrios y previsiones de precios de dos comunidades autónomas uniprovinciales: Madrid y Baleares. Puede verse que tanto con el modelo de provincias como con el de comunidades, se obtienen equilibrios similares para estas regiones y además ambos modelos muestran una sobrevaloración de los precios respecto a su nivel de equilibrio estimado en la segunda parte de la primera década de este siglo, coincidente con el periodo de la burbuja inmobiliaria. En el resto de comunidades uniprovinciales se obtienen resultados similares (ver Gráficos A1 a A5 del anexo).

En el periodo más reciente, se constata una sobrevaloración del precio a partir de 2017 en el caso madrileño, mientras que en el caso balear esta sobrevaloración habría empezado algo antes. Canarias, País Vasco y, en menor medida, Barcelona y Valencia también presentan actualmente unos precios que estarían por encima de los niveles de equilibrio estimados en el modelo (véase el Gráfico A6 del anexo). Algo que, por otro lado, podría esperarse, ya que tras una intensa corrección como la acaecida entre 2008 y 2013 era posible hallar una sobrerreacción en algunas geografías. Por su parte, existen regiones en los que le precio parece estar en torno a su nivel de equilibrio, como Asturias, Extremadura o Galicia. Se trata de comunidades autónomas donde el precio cayó menos que la media en la crisis anterior al Covid-19 y el incremento del precio desde entonces ha sido modesto. Por su parte, en Castilla y León, Castilla- La Mancha y La Rioja el precio en la actualidad se encontraría por debajo del nivel de equilibrio estimado. Son regiones donde la caída de precios en la crisis anterior fue muy intensa, sobre todo en las dos últimas, y la recuperación en los últimos años ha sido limitada.

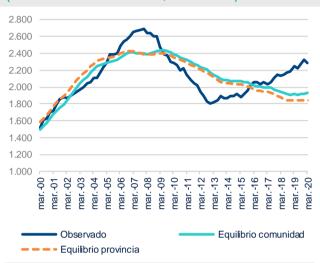






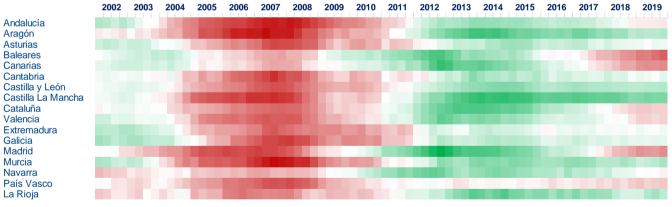
Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

# Gráfico 9. ILLES BALEARS: DESEQUILIBRIOS Y PREVISIONES DE PRECIOS DE LA VIVIENDA (PRECIOS REALES €/M2, 2000-2021)



Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

# Gráfico 10. MODELO DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS: DESEQUILIBRIOS EN LOS PRECIOS DE LA VIVIENDA (%, DESVIACIÓN DEL PRECIO REAL CON RESPECTO A SU EQUILIBRIO)



Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

De acuerdo al modelo, hasta el primer trimestre de 2020, el precio de la vivienda se encontraría por encima de su nivel de equilibrio principalmente en aquellas regiones turísticas y donde la recuperación fue más intensa hasta antes del inicio de la crisis de la COVID-19, como es el caso de las dos comunidades insulares, Madrid, Andalucía



o Cataluña. En cuanto a la evolución del precio de la vivienda en los próximos trimestres se espera que caiga en todas las comunidades autónomas<sup>6</sup>, si bien, en general, los descensos serán algo más intensos en aquellas donde más creció el precio en el último quinquenio.

En el anexo del documento se incluyen las sendas de los desequilibrios del precio de la vivienda a nivel provincial y regional. En términos provinciales hay algunos territorios donde el nivel de precios se muestra significativamente por debajo del precio de equilibrio estimado por el modelo. En general, se trata de provincias menos pobladas y con menor presión de demanda, lo que se traslada también a una menor actividad de producción: Ávila, Burgos, Soria, Segovia, Ciudad Real y Cuenca junto con Toledo y Guadalajara, dos de las provincias que más acusaron la crisis anterior y cuyos precios han comenzado a recuperarse más tarde que la media. Igualmente, se anexa el ajuste del modelo y la serie observada del precio de la vivienda en variaciones de logaritmo donde se aprecia que el modelo realiza un ajuste bastante potente a pesar de la volatilidad que presenta la variación de los precios.

Finalmente, con el objetivo de evaluar la capacidad predictiva que tiene la metodología empleada frente a un modelo de corrección del error tradicional, se realiza un ejercicio de evaluación predictiva, tanto a escala temporal como a escala transversal. En el caso de la evaluación temporal, se compara la previsión para el periodo con el último dato observado, con un horizonte temporal de cuatro años vista. Mientras que en la evaluación por individuos se realiza un promedio del error predictivo de todas las provincias/comunidades. Como puede verse en el Cuadro 4, el desempeño predictivo del modelo de corrección del error en 2 etapas (MCE2E+D) es claramente superior al modelo de corrección del error tradicional (MCET), tanto para el caso provincial como para el regional, lo que refuerza la selección de esta metodología.

Cuadro 4. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO PREDICTIVO (U DE THEIL VERSUS PREDICCIÓN "NAÏVE")

	Evaluación por	series de tiempo			
Comur	nidades	Provincias			
Modelo MCE2E+D	Modelo MCET	Modelo MCE2E+D	Modelo MCET		
0,8065	0,7888	0,6856	0,7429		
0,8534	0,8248	0,7083	0,7820		
0,8559	0,9772	0,7096	0,8443		
0,7914	1,0133	0,6841	0,8729		
0,8731	1,0286	0,7533	0,8607		
0,8394	0,9234	0,7032	0,8118		
	Evaluación p	oor individuos			
Modelo MCE2E+D	Modelo MCET	Modelo MCE2E+D	Modelo MCET		
1,1393	1,2300	1,0772	1,1153		
	Modelo MCE2E+D  0,8065 0,8534 0,8559 0,7914 0,8731 0,8394  Modelo MCE2E+D	Comunidades           Modelo MCE2E+D         Modelo MCET           0,8065         0,7888           0,8534         0,8248           0,8559         0,9772           0,7914         1,0133           0,8731         1,0286           0,8394         0,9234           Evaluación p           Modelo MCE2E+D         Modelo MCET	Modelo MCE2E+D         Modelo MCET         Modelo MCE2E+D           0,8065         0,7888         0,6856           0,8534         0,8248         0,7083           0,8559         0,9772         0,7096           0,7914         1,0133         0,6841           0,8731         1,0286         0,7533           0,8394         0,9234         0,7032           Evaluación por individuos           Modelo MCE2E+D         Modelo MCET         Modelo MCE2E+D		

Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

6

trimestre-2020/

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Las previsiones de precio de la vivienda del modelo utilizan como principal insumo las previsiones de PIB y empleo elaboradas por BBVA Research. En este escenario en concreto se prevén caídas del crecimiento del PIB para 2020 en todas las CC. AA. como consecuencia de la crisis sanitaria generada por la COVID-19. La mayor contracción de la actividad se concentra en Baleares y Canarias afectadas por un retomo más lento a la actividad, por la dependencia del turismo y las actividades de consumo social; seguidas de Andalucía, Murcia, Comunitat Valenciana y Cataluña. Para un mayor detalle véase <a href="https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/observatorio-regional-espana-segundo-">https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/observatorio-regional-espana-segundo-</a>



### 6. Conclusiones

Tradicionalmente, en España el análisis del mercado inmobiliario se ha llevado a cabo desde una perspectiva nacional. Un análisis válido pero insuficiente para obtener conclusiones a escala territorial inferior. La diversidad en el comportamiento del mercado inmobiliario de cada región hace cada vez más conveniente la utilización de instrumentos que permitan analizar los componentes diferenciales de cada una de las áreas geográficas y obtener resultados acordes con la realidad de cada una de ellas. Desde BBVA Research se ha trabajado en desarrollar un modelo de precios que permita estimar el grado de desequilibrio del mercado inmobiliario, tanto a escala regional como provincial, así como en la previsión del comportamiento del precio de la vivienda.

Dos son las aportaciones que consideramos relevantes de este trabajo. En primer lugar, se ha desarrollado una metodología para llevar a cabo una selección automática de variables y de especificaciones que reduce ampliamente la incertidumbre en la selección de un modelo. Ello facilita la evaluación de las capacidades de los modelos considerados en distintas dimensiones como la capacidad explicativa o la capacidad predictiva.

Este ejercicio ha permitido identificar variables, como el PIB real, la tasa de ocupación, el peso de la población en edad de demandar vivienda, el stock de vivienda *per cápita*, el tipo de interés real y la confianza de los consumidores, relevantes para estimar el nivel de equilibrio del precio de la vivienda y hacer previsiones al respecto.

En segundo lugar, un mecanismo para estimar el precio de la vivienda a escala provincial y regional, así como su nivel de equilibrio. En este sentido se aprecia cómo aquellas provincias, o regiones donde la recuperación fue más intensa hasta antes del inicio de la crisis de la COVID-19 muestran cómo el precio de la vivienda se habría encontrado algo por encima de su nivel de equilibrio. Algo que no es de extrañar en los territorios con economías más dinámicas y, por tanto, polos de atracción de población. La importante corrección que sufrieron los precios durante la pasada crisis, iniciada en 2008, mantuvo a los precios de la vivienda por debajo de lo que apuntaban las variables explicativas varios trimestres consecutivos. Tras ello, con la llegada de la recuperación, es habitual que el mercado experimente una sobrerreacción como la que se aprecia en algunos territorios como Baleares, donde buena parte de la demanda de la vivienda está vinculada al uso turístico, Madrid o Cataluña. Desde el punto de vista provincial, las más expuestas al turismo son las que muestran una mayor desviación positiva respecto al nivel de equilibrio: Baleares, Málaga, Las Palmas de Gran Canaria, y en menor medida, Alicante y Valencia, además de Barcelona y Madrid, dos de las provincias de mayor dinamismo económico.

Por el contrario, en otras regiones como Castilla y León, Aragón o Castilla-La Mancha, donde la recuperación del mercado inmobiliario avanzó a menor paso, el precio se mantiene ligeramente por debajo del nivel de equilibrio estimado. En términos provinciales hay algunas provincias donde el nivel de precios se muestra significativamente por debajo del precio de equilibrio estimado por el modelo. En general, estas son las menos pobladas y con menor presión de demanda, lo que se traslada también a una menor actividad de producción: Ávila, Burgos, Soria, Segovia, Ciudad Real y Cuenca junto con Toledo y Guadalajara, dos de las provincias donde más cayó el precio en la crisis anterior y cuyos precios han comenzado a recuperarse más tarde que la media.

Hacia delante, se espera que la caída de la actividad provocada por la crisis de la COVID-19 junto con la desviación que presentaban las distintas provincias respecto a estos niveles de equilibrio sean los principales factores que determinen la evolución del precio de la vivienda.



## **Bibliografía**

- Belke, A. and Keil, J. (2017) Fundamental Determinants of Real Estate Prices: A Panel Study of German Regions. Ruhr Economic Papers. Universität Duisburg-Essen, Department of Economics.
- Dahl, J. and Góralczyk, M. (2017) Recent Supply and Demand Developments in the German Housing Market.
   European Economy Economic Briefs. European Commission's Directorate-General for Economic and Financial Affairs.
- Sutton, G. (2002) Explaining changes in house prices. BIS Quarterly Review.
- Schnure C. (2005) Boom-Bust Cycles in Housing: the Changing Role of Financial Structure. IMF Working Paper No. 05/200.
- Kajuth, F., Knetsch, T. and Pinkwart, N. (2013) Assessing house prices in Germany: evidence from an estimated stock-flow model using regional data Discussion Paper Deutsche Bundesbank No. 46/2013.
- Francke, MK., Vuji, S and Vos, GA (2009). Evaluation of house price models using an ECM approach: The case of the Netherlands. ORTEC Finance Research Center, Rotterdam, The Netherlands.
- Taltavull de La Paz, P. (2000) Determinants of housing prices in Spanish urban areas. International Economic Institute, Department of Applied Economic Analysis, University of Alicante.
- Holly M., S., Pesaran, H. Yamagata, T. (2006) A Spatio-Temporal Model of House Prices in the US Discussion Paper No. 2338 Institute for the Study of Labor (IZA).
- Martínez, J. y Maza, L. A. (2003) Análisis del precio de la vivienda en España (Analysis of housing prices in Spain). Working Paper No. 0307 Bank of Spain.



### **Anexos**

Cuadro A1. MODELO DE CC. AA.: ESTIMACIÓN DE LOS DETERMINANTES DEL PRECIO DE LA VIVIENDA (PERÍODO 1T1997-4T2019)

Primera etapa. Descomposición ciclo y tendencia

log (Precio real)	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Intervalo confianza]	
PIB pc real ciclo	0.462	0.140	3.310	0.001	0.188	0.736
PIB pc real tendencia	0.820	0.035	23.440	0.000	0.751	0.888
T ocupación ciclo	0.007	0.002	4.070	0.000	0.003	0.010
T ocupación tendencia	0.004	0.002	2.710	0.007	0.001	0.008
Tipo real ciclo	0.017	0.004	4.380	0.000	0.009	0.024
Tipo real tendencia	-0.105	0.004	-23.310	0.000	-0.113	-0.096
% Población DDA	3.414	0.182	18.770	0.000	3.057	3.771
Stock pc	-0.702	0.049	-14.300	0.000	-0.798	-0.606

Segunda Etapa, Modelo de corrección del error

log (Precio real)	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Intervalo confianza	
log (Precio real )						
LD.	0.076	0.024	3.220	0.001	0.030	0.122
L2D.	0.120	0.024	5.080	0.000	0.074	0.166
L3D.	0.145	0.023	6.200	0.000	0.099	0.191
L4D.	0.224	0.024	9.540	0.000	0.178	0.270
D.PIB pc real	0.237	0.062	3.810	0.000	0.115	0.359
D.Tasa ocupación	0.002	0.000	3.460	0.001	0.001	0.003
D.% Población DDA	5.852	0.543	10.770	0.000	4.786	6.917
D.Stock pc	-0.019	0.216	-0.090	0.930	-0.443	0.405
D.Tipo real	0.003	0.001	4.640	0.000	0.002	0.005
D.Confianza	0.001	0.000	3.910	0.000	0.000	0.001
Coeficiente ajuste	-0.045	0.005	-9.830	0.000	-0.054	-0.036

Fuente: BBVA Research.



# Cuadro A2. MODELO PROVINCIAL: ESTIMACIÓN DE LOS DETERMINANTES DEL PRECIO DE LA VIVIENDA (PERÍODO 1T1997-4T2019)

Primera etapa. Descomposición ciclo y tendencia

log (Precio real)	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Intervalo confianza	
PIB pc real ciclo	0,629	0,081	7,810	0,000	0,471	0,787
PIB pc real tendencia	0,778	0,020	39,570	0,000	0,740	0,817
T ocupación ciclo	0,004	0,001	5,400	0,000	0,003	0,005
T ocupación tendencia	0,001	0,001	1,460	0,144	0,000	0,003
Tipo real ciclo	0,017	0,003	6,240	0,000	0,012	0,022
Tipo real tendencia	-0,095	0,003	-30,850	0,000	-0,101	-0,089
% Población DDA	4,054	0,120	33,860	0,000	3,819	4,289
Stock pc	-0,381	0,022	-17,600	0,000	-0,424	-0,339

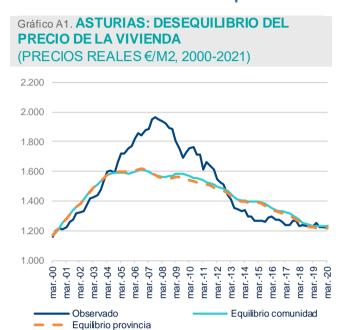
Segunda Etapa. Modelo de corrección del error

log (Precio real)	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Intervalo confianz	
log (Precio real )						
LD.	-0,054	0,017	-3,250	0,001	-0,087	-0,022
L2D.	0,079	0,018	4,440	0,000	0,044	0,114
L3D.	0,143	0,017	8,240	0,000	0,109	0,177
L4D.	0,190	0,016	11,690	0,000	0,158	0,222
D.PIB pc real	0,485	0,059	8,240	0,000	0,369	0,600
D.Tasa ocupación	0,000	0,000	1,190	0,233	0,000	0,001
D.% Población DDA	7,451	0,416	17,910	0,000	6,636	8,267
D.Stock pc	-0,330	0,153	-2,160	0,031	-0,630	-0,031
D.Tipo real	0,003	0,001	4,740	0,000	0,001	0,004
D.Confianza	0,001	0,000	6,870	0,000	0,001	0,001
Coeficiente ajuste	-0,048	0,003	-15,400	0,000	-0,055	-0,042

Fuente: BBVA Research.



### Comunidades autónomas uniprovinciales: desequilibrios del precio de la vivienda

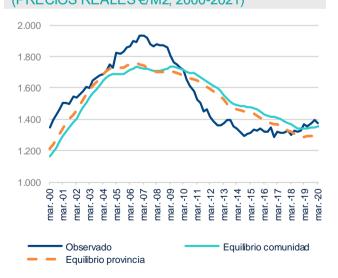


Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

#### Gráfico A2. CANTABRIA: DESEQUILIBRIO DEL PRECIO DE LA VIVIENDA (PRECIOS REALES €/M2, 2000-2021) 2.200 2.000 1.800 1.600 1.400 1.200 1.000 mar.-13 9 mar.-10 mar.-11 mar.-12 mar. -14 6 mar. nar. mar. mar. mar. mar. nar. nar. nar. mar. nar. mar. nar. Equilibrio comunidad Equilibrio provincia

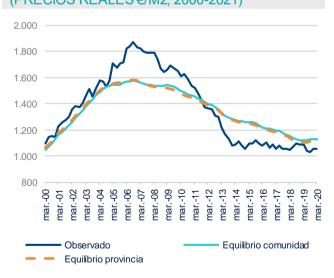
Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

# Gráfico A3. NAVARRA: DESEQUILIBRIO DEL PRECIO DE LA VIVIENDA (PRECIOS REALES €/M2, 2000-2021)



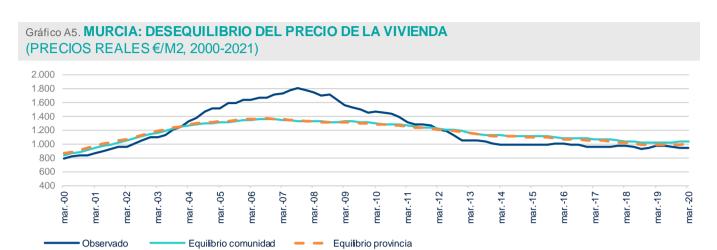
Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

# Gráfico A4. LA RIOJA: DESEQUILIBRIO DEL PRECIO DE LA VIVIENDA (PRECIOS REALES €/M2, 2000-2021)



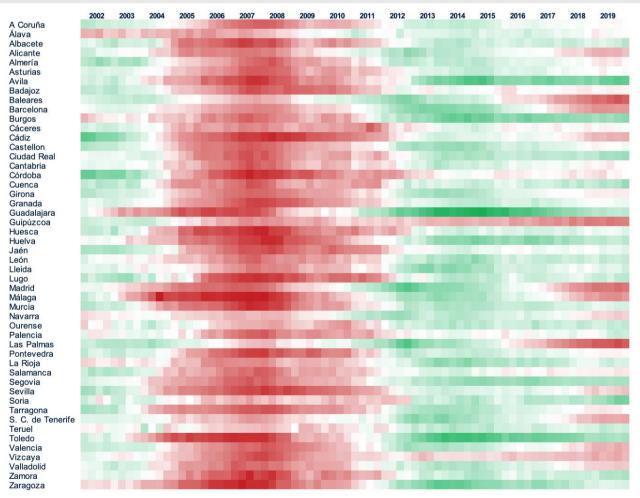
Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.





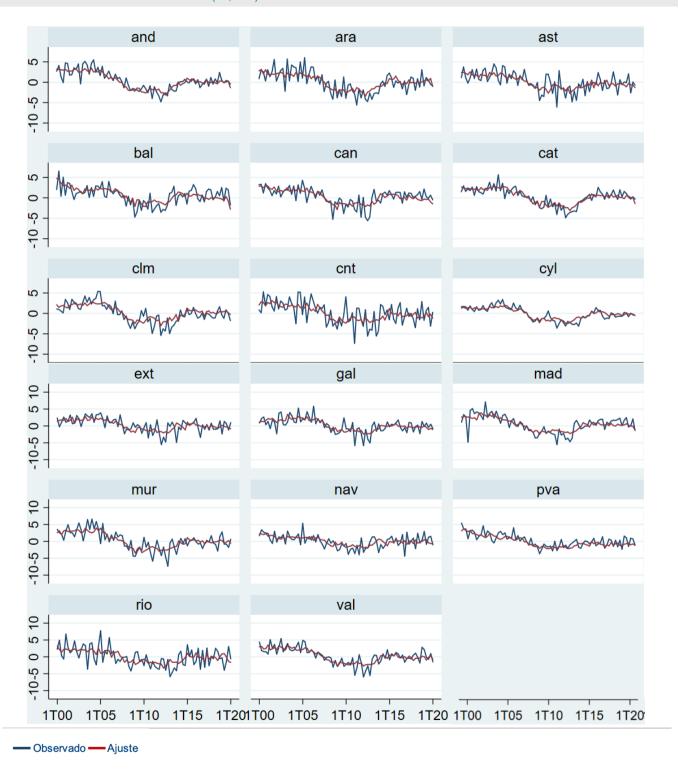
Fuente: BBVA Research a partir de MITMA e INE.

# Gráfico A6. **MODELO PROVINCIAL: DESEQUILIBRIOS EN LOS PRECIOS DE LA VIVIENDA** (%, DESVIACIÓN DEL PRECIO REAL CON RESPECTO A SU EQUILIBRIO)



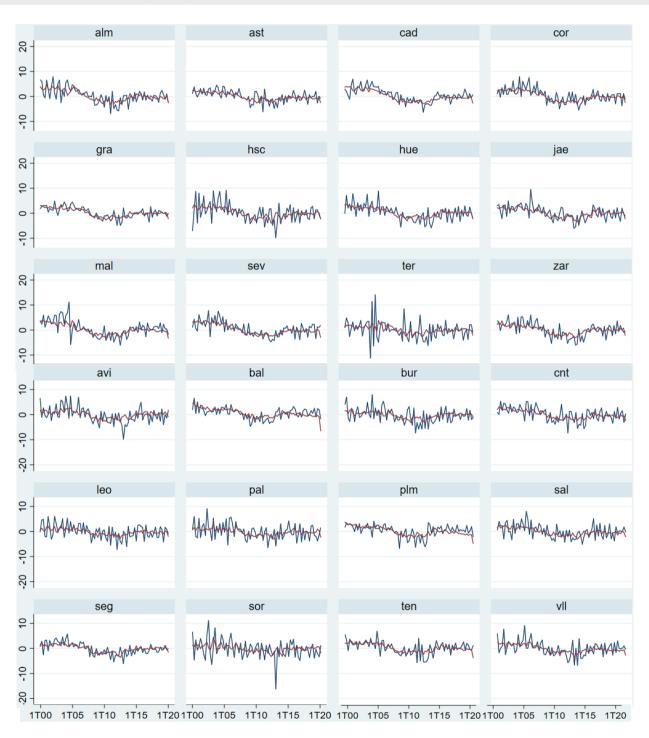


# Gráfico A7. MODELO DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS: AJUSTE DEL MODELO A LA VARIACIÓN DEL PRECIO REAL DE LA VIVIENDA (%, T/T)





# Gráfico A8. MODELO DE PROVINCIAS: AJUSTE DEL MODELO PROVINCIAL A LA VARIACIÓN DEL PRECIO REAL DE LA VIVIENDA (%, T/T)



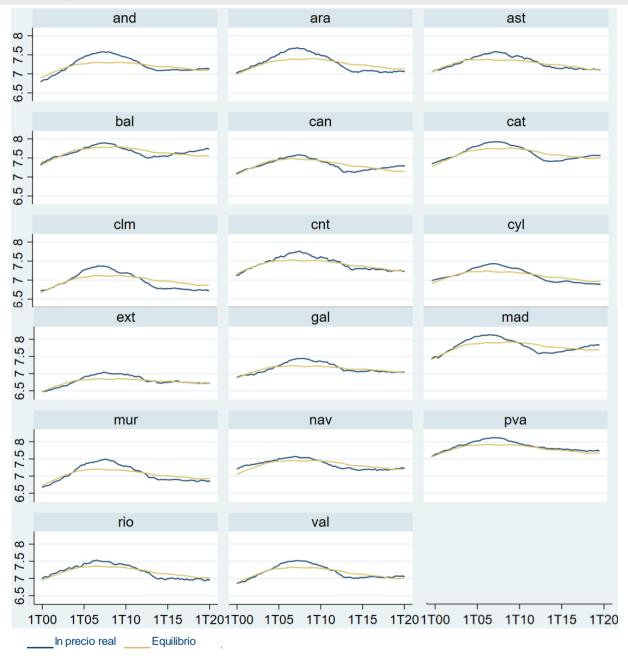




Fuente: BBVA Research



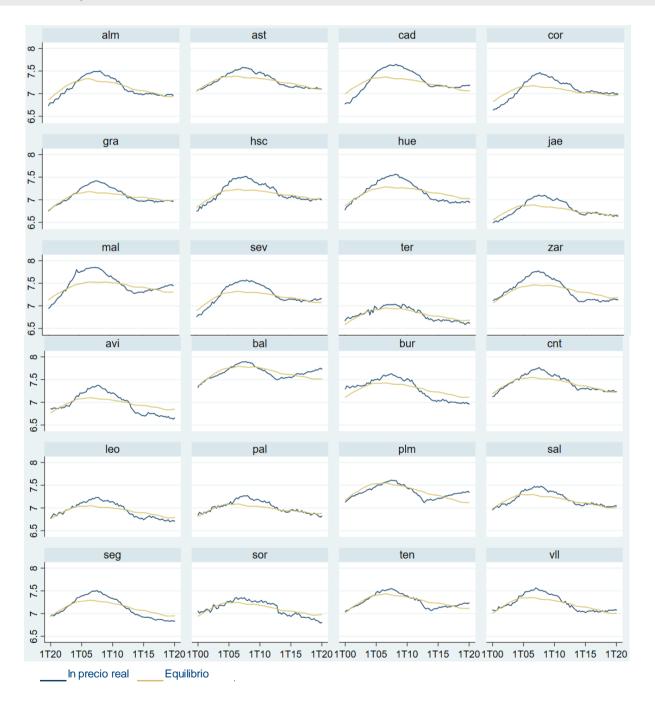
# Gráfico A9. MODELO DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS: DESEQUILIBRIO DEL PRECIO REAL DE LA VIVIENDA (logaritmo)



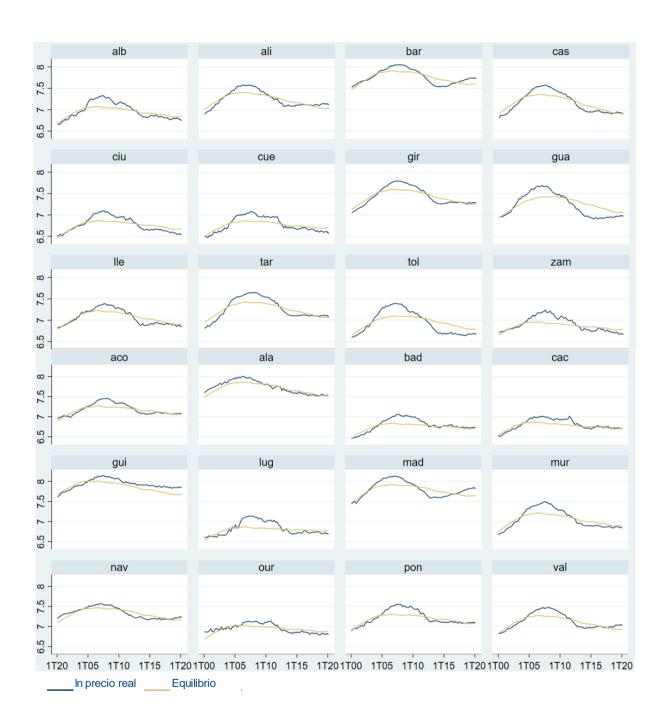
Fuente: BBVA Research



# Gráfico A10. **MODELO DE PROVINCIAS: DESEQUILIBRIO DEL PRECIO REAL DE LA VIVIENDA** (LOGARITMO)











Fuente: BBVA Research



# Documentos de trabajo

#### 2020

20/12 **Félix Lores, Pep Ruíz, Angie Suárez, Alfonso Ugarte:** Modelo de precios de la vivienda en España. Una perspectiva regional.

20/11 **Ángel de la Fuente:** Series largas de algunos agregados económicos y demográficos regionales: Actualización de RegData hasta 2019.

20/10 **Ángel de la Fuente:** La liquidación de 2018 del sistema de financiación de las comunidades autónomas de régimen común.

20/09 Lucía Pacheco Rodríguez and Pablo Urbiola Ortún: From FinTech to BigTech: an evolving regulatory response.

20/08 Federico D. Forte: Network Topology of the Argentine Interbank Money Market.

20/07 Ángel de la Fuente: Las finanzas autonómicas en 2019 y entre 2003 y 2019.

20/06 Vasco M. Carvalho, Juan R. Garcia, Stephen Hansen, Álvaro Ortiz, Tomasa Rodrigo, José V. Rodríguez Mora and Pep Ruiz: Tracking the COVID-19 Crisis with High-Resolution Transaction Data.

20/05 Jinyue Dong and Le Xia: Forecasting modeling for China's inflation.

20/04 Le Xia: Lessons from China's past banking bailouts.

20/03 **Ángel de la Fuente y Pep Ruiz:** Series largas de VAB y empleo regional por sectores, 1955-2018. RegData\_Sect FEDEA-BBVA (v5.0\_1955-2018).

#### 20/02 Luis Antonio Espinosa y Juan José Li Ng:

ESP/ El riesgo del sargazo para la economía y turismo de Quintana Roo y México.

ING / The risk of sargassum to the economy and tourism of Quintana Roo and Mexico.

20/01 **Ángel de la Fuente:** La dinámica territorial de la renta en España, 1955-2018. Los determinantes directos de la renta relativa: productividad, ocupación y demografía.

#### 2019

19/13 **Filip Blazheski and Adrian Casillas:** ripping over the edge of the cliff - business and credit cycles, financial instability and recession triggers.

19/12 **Ángel de la Fuente:** La evolución de la financiación de las comunidades autónomas de régimen común, 2002-2017.

#### 19/11 Alfonso Arellano, Noelia Cámara and Diana Mejía:

ING / Disentangling Vulnerability through Consumer Behavior: The Role of Financial Health.

ESP / Desentrañar la vulnerabilidad mediante el comportamiento del consumidor: el papel de la salud financiera.



19/10 **Ángel de la Fuente:** La liquidación de 2017 del sistema de financiación de las comunidades autónomas de régimen común.

19/09 **Guillermo Jr. Cárdenas, Luis Antonio Espinosa, Juan José Li Ng y Carlos Serrano:** La crisis por escasez de gasolina en México: un análisis de Big Data.

19/08 **Ángel de la Fuente:** Series largas de algunos agregados económicos y demográficos regionales: Actualización de RegData hasta 2018.

19/07 Ángel de la Fuente: La dinámica territorial de la renta en España, 1955-2016: una primera aproximación.

19/06 Ángel de la Fuente: Las finanzas autonómicas en 2018 y entre 2003 y 2018.

19/05 J. E. Boscá, R. Doménech, J. Ferri and J. Rubio-Ramírez: Macroeconomic Effects of Taxes on Banking.

19/04 **Santiago Fernández de Lis and Olga Gouveia:** Central Bank digital currencies: features, options, pros and cons.19/03 **Santiago Fernández de Lis y Olga Gouveia:** Monedas digitales emitidas por bancos centrales: características, opciones, ventajas y desventajas.

19/02 **Santiago Fernández de Lis and Pablo Urbiola Ortún:** Digital transformation and competition in the financial sector.

19/01 **Santiago Fernández de Lis y Pablo Urbiola Ortún:** Transformación digital y competencia en el sector financiero.



# HAGA CLIC PARA ACCEDER A LOS DOCUMENTOS DE TRABAJO PUBLICADOS EN Español e Inglés

El análisis, las opiniones y las conclusiones incluidos en el presente documento son propiedad exclusiva del autor del informe y no son necesariamente propiedad de Grupo BBVA

Las publicaciones de BBVA Research se pueden consultar en la siguiente página web: http://www.bbvaresearch.com

