

# Capacidad predictiva de los indicadores de desequilibrios en los precios inmobiliarios residenciales

Artículo 04  
30/07/2024

<https://doi.org/10.53479/37312>

## Motivación

El Banco de España utiliza regularmente indicadores para medir los desequilibrios que se producen en los precios del sector inmobiliario residencial y tomar decisiones trimestrales sobre el colchón de capital anticíclico. Este artículo analiza la capacidad predictiva de crisis sistémicas de esos indicadores.

## Ideas principales

- El sector inmobiliario residencial es especialmente importante para la estabilidad financiera, como puso de manifiesto la crisis inmobiliaria que experimentó España a partir de 2008, por lo que es esencial contar con indicadores que emitan señales de alerta tempranas para una identificación efectiva de riesgos.
- La evolución reciente de los indicadores de desequilibrios en los precios del sector inmobiliario señala que estos se mantienen en niveles moderados y cercanos a su valor de equilibrio, con datos hasta el tercer trimestre de 2023.
- Tras describir la evolución reciente de estos indicadores, se evalúa su capacidad predictiva mediante el análisis de la métrica AUROC (por las siglas en inglés de *Area Under the Receiver Operating Characteristics Curve*).

## Palabras clave

Sector inmobiliario, indicadores de alerta temprana, capacidad predictiva, AUROC.

## Códigos JEL

C52, R30, C18, E32, E58.

---

Artículo elaborado por:

**Esther Cáceres**  
Dpto. de Estabilidad Financiera y Política  
Macroprudencial. Banco de España

## Introducción

El sector inmobiliario es muy relevante para la economía española por su importancia para el empleo y la inversión (si bien esta ha descendido desde la crisis financiera global) y por su potencial impacto en la estabilidad del sistema financiero, como se puso de manifiesto durante la crisis inmobiliaria que experimentó España a partir de 2008, que representó una parte del episodio más amplio de la citada crisis financiera global. Hay que tener en cuenta que el crédito hipotecario es la principal fuente de endeudamiento de los hogares y que su vencimiento medio en el momento de la concesión es de 26 años; con datos a septiembre de 2023, representa el 40,1 % del crédito bancario total en España destinado a otros sectores residentes. Su relevancia se acrecienta si, además, se considera que el crédito bancario a los sectores de la construcción y promoción inmobiliaria representa el 17,8 % del crédito al sector privado residente. Asimismo, los desequilibrios inmobiliarios aumentan las dificultades para el acceso a la vivienda y, por tanto, generan retos sociales e ineficiencias macroeconómicas<sup>1</sup>. Por todo esto, es importante realizar un seguimiento de este sector y contar con herramientas que permitan prevenir la acumulación de riesgos en él.

El Banco de España tiene entre sus cometidos contribuir a la estabilidad financiera, ayudando mediante la política macroprudencial a prevenir la acumulación de riesgos en los diferentes segmentos del sistema financiero, incluido el vinculado al sector inmobiliario residencial. El objetivo de esta política es frenar el desarrollo de desequilibrios que afecten al sistema financiero en su conjunto, adquiriendo así una magnitud sistémica, y fortalecer la solvencia de las entidades para protegerlas si finalmente estos desequilibrios se materializan (Mencía y Saurina, 2016). Por ello, el Banco de España cuenta con una serie de herramientas que le permiten intervenir para prevenir la materialización del riesgo sistémico, tanto en su dimensión temporal, relacionada con su evolución a lo largo del ciclo financiero, como en la transversal (o estructural)<sup>2</sup>. En concreto, el colchón de capital anticíclico (CCA) es una de las herramientas macroprudenciales disponibles en la legislación española para hacer frente a estos riesgos que evolucionan a lo largo del ciclo financiero y que pueden afectar negativamente al crecimiento económico y al bienestar de la población. El Banco de España dispone de herramientas macroprudenciales adicionales, como, por ejemplo, los límites y las condiciones a la concesión de préstamos, cuya activación se basa más en el análisis de los acreditados que en la evolución del ciclo financiero<sup>3</sup>.

El CCA se acumula cuando los riesgos sistémicos cíclicos están en un nivel estándar o elevado y se libera cuando los riesgos se materializan o se disipan. Para determinar la situación de riesgos sistémicos cíclicos se utiliza una batería de indicadores. El indicador de referencia para guiar las

1 Véase, por ejemplo, Dirección General de Economía y Estadística (2020).

2 Véase la definición de riesgo sistémico en Banco Central Europeo (2009).

3 Las herramientas macroprudenciales adicionales basadas en la normativa nacional incluyen el componente sectorial del CCA, los límites a la concentración sectorial y los límites y condiciones a la concesión de préstamos, todos ellos instrumentos que permiten abordar riesgos concentrados en el sector inmobiliario (Broto, Cáceres y Melnychuk, 2022, y *Circular 05/2021*, de 22 de diciembre, del Banco de España).

decisiones sobre el CCA es la brecha de crédito-PIB, que mide la desviación, para una fecha dada, de la ratio de crédito total al sector privado no financiero sobre el PIB. Los períodos de fuerte crecimiento del crédito hacen que la brecha se sitúe por encima de su tendencia a largo plazo, por lo que valores positivos y crecientes de la brecha de crédito-PIB constituyen una señal de desequilibrio<sup>4</sup>. Sin embargo, la brecha de crédito-PIB tiene ciertas limitaciones en el proceso de identificación de riesgos<sup>5</sup>, razón por la que el Banco de España utiliza indicadores adicionales para la toma de decisiones acerca de la activación del CCA, tal y como contempla la normativa (véase la nota informativa del nuevo marco de fijación del CCA). La recomendación de la Junta Europea de Riesgo Sistémico (ESRB, por sus siglas en inglés) sobre la toma de decisiones del CCA incluye, por ejemplo, medidas de sobrevaloración de la vivienda<sup>6</sup>. Entre estas variables adicionales se encuentran indicadores como la brecha de producción, la intensidad del crédito, la ratio del servicio de la deuda y los indicadores para medir posibles desequilibrios en el sector inmobiliario, entre otros. Sobre estos últimos indicadores, en el marco de monitorización para la toma de decisiones sobre el CCA se analiza una medida agregada basada en cuatro indicadores individuales de desequilibrio del precio de la vivienda. Adicionalmente, se considera el crecimiento acumulado a dos años del precio de la vivienda, un indicador más simple que es utilizado también en el Banco de España para detectar señales de desequilibrios en los precios inmobiliarios residenciales<sup>7</sup>.

Este artículo se centra en estos cinco indicadores de desequilibrio del precio de la vivienda, ya que, a pesar de su relevancia, no se había planteado hasta la fecha un análisis formal específico de su capacidad predictiva de la materialización de riesgos sistémicos cíclicos. Este análisis es clave para valorar su efectividad para emitir señales de alerta tempranas sobre crisis que afecten al sector inmobiliario, así como para advertir sobre las propias vulnerabilidades de este sector. En concreto, en este trabajo, tras describir la evolución de estos indicadores individuales, se plantea un estudio de la capacidad predictiva de crisis sistémicas de cada uno de los tres indicadores basados en el filtro de Hodrick-Prescott<sup>8</sup> (HP en lo que resta del artículo) mediante la métrica AUROC (por las siglas en inglés de *Area Under the Receiver Operating Characteristics Curve*) para diferentes supuestos sobre el parámetro de suavizado, cuyo valor es relevante para tener en cuenta la duración de los ciclos inmobiliarios. Seguidamente, se compara la capacidad predictiva de crisis sistémicas de las cinco variables.

## Indicadores de desequilibrios en los precios del sector inmobiliario residencial

En el marco de monitorización para la toma de decisiones sobre el CCA se analizan, en primer lugar, cuatro indicadores<sup>9</sup> que identifican desequilibrios en los precios del sector inmobiliario residencial. La diferencia entre ellos es la metodología que se utiliza para estimar los niveles de

4 Diversos trabajos relacionan el crecimiento excesivo del crédito con posteriores crisis financieras. Véase, por ejemplo, Schularick y Taylor (2012).

5 La brecha de crédito-PIB es especialmente útil en las fases expansivas del ciclo crediticio. Sin embargo, hay ciertas circunstancias bajo las que el indicador presenta limitaciones; por ejemplo, durante el período que siguió a la pandemia de COVID-19, a raíz de la cual el PIB sufrió una fuerte caída que supuso un cambio drástico en la posición cíclica de la economía española.

6 Para más información, véase la [recomendación ESRB/2014/1](#).

7 Véase el gráfico 3.3 del [Informe de Estabilidad Financiera. Primavera 2023](#).

8 Para más información, véase Hodrick y Prescott (1981, 1997).

9 Todos los indicadores son recursivos, lo que implica que consideran únicamente valores pasados en sus estimaciones.

«equilibrio» de los precios, mediante procedimientos puramente estadísticos (los dos primeros) o utilizando modelos econométricos (los dos segundos):

- Brecha de precios de la vivienda en términos reales. Mide la desviación de los precios de la vivienda con respecto a su tendencia a largo plazo.

$$\text{Brecha precios vivienda} = \ln(\text{precios vivienda real}) - \text{Tendencia HP}(\ln(\text{precios vivienda real}), \lambda)$$

- Brecha de la ratio de precios de la vivienda sobre ingreso disponible de los hogares. Mide la desviación de la ratio de precios de la vivienda sobre ingreso disponible per cápita con respecto a su tendencia a largo plazo.

$$\text{Brecha ratio} = \ln\left(\frac{\text{precios vivienda real}}{\text{ingreso disponible real per cápita}}\right) - \text{Tendencia HP}\left(\ln\left(\frac{\text{precios vivienda real}}{\text{ingreso disponible real per cápita}}\right), \lambda\right)$$

- Modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). El indicador es el residuo de un modelo en el que se estiman los precios de la vivienda en función de las tendencias a largo plazo del ingreso disponible de hogares y de los tipos de interés de hipotecas calculados mediante filtros HP. Los parámetros del modelo se obtienen con el método MCO.

$$\varepsilon_t = \ln(\text{precios vivienda real}) - \alpha - \beta_1 \times \text{Tendencia HP}(\text{renta bruta disponible real}, \lambda) - \beta_2 \times \text{Tendencia HP}(\text{tipos real}, \lambda)$$

- Modelo de corrección del error (ECM). Se estima un modelo para los precios de la vivienda en función del ingreso disponible de hogares, tipos de interés de hipotecas y efectos fiscales<sup>10</sup>. El modelo incluye efectos a corto (relación entre las tasas de variación de las variables) y largo plazo (relación entre los niveles de las variables). La medida de desequilibrio de precios se correspondería con los residuos de la relación a largo plazo, que es una relación de cointegración.

Tres de los cuatro indicadores precisan, al igual que la brecha de crédito-PIB, del filtro HP. Se trata de un filtro estadístico que descompone las series en una tendencia y una parte cíclica<sup>11</sup>. Para estos tres indicadores se asume un filtro HP de una cola<sup>12</sup> ajustada con un parámetro de suavizado (denominado usualmente «lambda») de 400.000<sup>13</sup>. La duración del componente cíclico

10 El modelo está basado en el presentado en Martínez Pagés y Maza (2003).

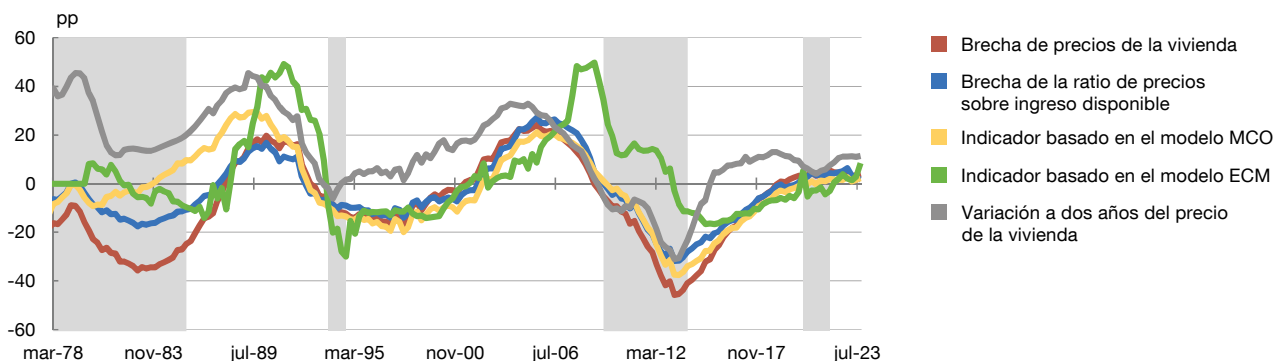
11 Para más información, véase Hodrick y Prescott (1981, 1997).

12 En su versión de dos colas considera valores pasados y futuros para las estimaciones, por lo que requiere utilizar previsiones, mientras que el filtro de una cola solo considera valores pasados, de manera que las estimaciones que proporciona en tiempo real no se ven afectadas por la llegada de nueva información.

13 La brecha de crédito-PIB se calcula según las orientaciones del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2010) con parámetro de suavizado igual a 400.000. No obstante, esta brecha estándar no se adecua a países como España, con una duración menor del ciclo de crédito. El Banco de España calcula adicionalmente una brecha ajustada con un parámetro de suavizado de 25.000 (Galán, 2019).

## Indicadores de desequilibrios del sector inmobiliario (a)

## 1.a Evolución de los indicadores de desequilibrios del sector inmobiliario



FUENTES: Banco de España, Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia.

a Los indicadores basados en el filtro HP —brecha de precios de la vivienda, brecha de la ratio de precios sobre ingreso disponible e indicador basado en el modelo MCO— se calculan utilizando un factor lambda de 400.000. Las franjas verticales sombreadas en gris muestran cuatro períodos de crisis identificados en España desde 1978: la crisis económica de los años ochenta (I TR 1978 a III TR 1985), la crisis económica de los años noventa (III TR 1993 a III TR 1994), la última crisis sistémica bancaria (I TR 2009 a IV TR 2013) y la crisis provocada por el COVID-19 (I TR 2020 a IV TR 2021). Datos actualizados a septiembre de 2023.

depende del parámetro de suavizado escogido; a mayor parámetro, mayor duración del ciclo. Por ejemplo, un valor de 400.000 corresponde a un ciclo de unos 30 años (Drehmann, Borio, Gambacorta, Jiménez y Trucharte, 2010). El objetivo del ejercicio no es solo analizar qué indicador de los cuatro tiene más capacidad predictiva de crisis sistémicas, sino también comprobar si el parámetro de suavizado de 400.000 es verdaderamente el más adecuado para los tres indicadores de desequilibrios del sector inmobiliario que requieren el filtro HP para su cálculo<sup>14</sup>.

El gráfico 1 muestra la evolución de los cuatro indicadores desde 1978. Adicionalmente, se incluye la evolución de la variación a dos años del precio de la vivienda. Este gráfico muestra que, en general, un aumento en los indicadores anticipa la materialización de riesgos, tras lo cual descienden de forma acusada. Así, y como en anteriores ocasiones, el sector inmobiliario tuvo una gran importancia en la última crisis sistémica bancaria. De hecho, todos los indicadores sugerían una sobrevaloración en los trimestres previos a dicha crisis, e incluso el modelo ECM alcanzó su valor máximo histórico. Una vez desencadenada la crisis, el evento sistémico se materializó y los cinco indicadores se desplomaron, de modo que los precios de la vivienda se situaron muy por debajo de valores de equilibrio.

Desde principios de 2013, estas métricas han aumentado gradualmente. En la actualidad, los indicadores han retomado valores próximos al de equilibrio (alrededor de 0) y han llegado a mostrar señales de que los precios de la vivienda se sitúan por encima de este. El endurecimiento de la política monetaria del Banco Central Europeo (BCE), iniciado en julio de 2022, no se ha trasladado

<sup>14</sup> Asumir que el ciclo inmobiliario tiene una duración de 30 años podría no ser adecuado, dada alguna evidencia existente de que su duración se aproxima más a la del ciclo de crédito, de unos 17 años (Bedayo, Estrada y Saurina, 2018). El análisis del documento contribuye a examinar esta cuestión.

de inmediato a estos indicadores, ya que los precios de la vivienda han seguido aumentando en relación con otras variables, como los tipos de interés o la renta real disponible. De hecho, durante 2023 todos los indicadores aumentaron, si bien los indicadores basados en el filtro HP se sitúan por debajo de los valores de finales de 2022, con datos a septiembre de 2023. Estos resultados sugieren que, aunque no existen señales de alerta, los riesgos sistémicos cíclicos se situarían en un nivel intermedio, que requiere una monitorización estrecha del sector inmobiliario.

## Metodología

Para evaluar la capacidad de anticipar crisis sistémicas y así identificar los mejores indicadores de desequilibrios en el sector inmobiliario, medimos su capacidad predictiva utilizando una métrica conocida como AUROC. El AUROC representa el área por debajo de la curva que mide la relación entre los aciertos y los errores en las señales de alarma de un indicador binario. Más concretamente, la metodología evalúa la capacidad predictiva de cada indicador mediante la proporción de falsas alertas o crisis no identificadas y alertas ciertas o ausencia de alertas en períodos sin crisis. Un AUROC igual a 1 sugeriría que el indicador predice perfectamente. Esta metodología es habitual para valorar la idoneidad de los indicadores de alerta temprana considerados para guiar las decisiones relativas al CCA, como, por ejemplo, la brecha de crédito-PIB (Galán, 2019, y Castro, Estrada y Martínez, 2016).

Para valorar la capacidad predictiva de los indicadores de desequilibrios en el sector inmobiliario mediante los AUROC, se estiman regresiones *logit* univariantes con los indicadores como variables explicativas y una variable dependiente binaria que toma el valor 1 en caso de crisis sistémica y 0 en el resto. El análisis considera distintos trimestres previos a la materialización de la crisis en un rango entre 1 y 16 trimestres<sup>15</sup>. Se considera una muestra de datos que va de marzo de 1970 a septiembre de 2019<sup>16</sup>, lo que incluye tres eventos sistémicos identificados en la base de datos del BCE/JERS (Duca et al., 2017) y utilizados también en Galán (2019): la crisis económica del primer trimestre de 1978 al tercer trimestre de 1985, la crisis económica del tercer trimestre de 1993 al tercer trimestre de 1994 y la crisis financiera global del primer trimestre de 2009 al último trimestre de 2013<sup>17</sup>. Esta muestra se utiliza para evaluar la capacidad predictiva de los tres indicadores basados en el filtro HP en función del parámetro de suavizado utilizado. Sin embargo, cuando se analiza la capacidad predictiva de estos junto con la del indicador basado en el modelo ECM y el cambio a dos años de los precios de la vivienda, se utiliza una muestra que va de marzo de 1980 a marzo 2019 y que contiene, por tanto, dos eventos sistémicos<sup>18</sup>.

---

15 Desde el punto de vista macroprudencial, nos interesan los indicadores que anticipen las crisis a horizontes más largos, dado que las medidas macroprudenciales requieren un período de fijación largo por requisitos legales; además, sus efectos sobre la economía no se producen de forma inmediata.

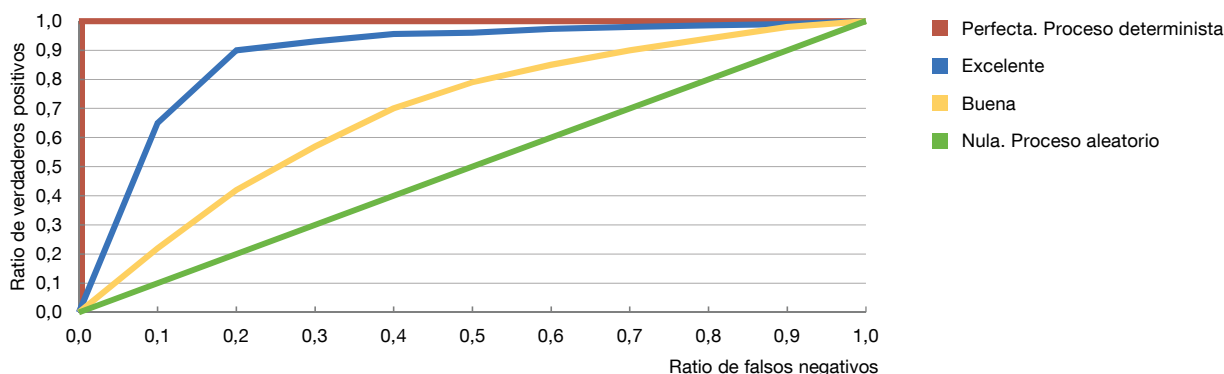
16 Dado el carácter prospectivo de los AUROC, se excluyen del análisis los 16 últimos trimestres (cuarto trimestre de 2019 a tercer trimestre de 2023).

17 La crisis desencadenada por la pandemia de COVID-19 también puede considerarse sistémica, pero no la incluimos como tal en este análisis por haberse originado de forma exógena al sistema financiero.

18 La disponibilidad de datos para el modelo ECM comienza en 1980.

## Ilustración sobre posibles curvas ROC (Receiver Operating Characteristics) (a)

## 2.a Capacidad predictiva en función de la curva ROC



FUENTE: Elaboración propia.

a Si un indicador predice las crisis sistémicas de manera perfecta, su AUROC será igual a 1 y el proceso será determinista. Si el AUROC tiene un valor de 0,5, su capacidad informativa será nula, siendo el proceso completamente aleatorio. Por tanto, lo interesante es obtener valores AUROC superiores a 0,5 y próximos a 1.

## Resultados

El gráfico 3 muestra los resultados del análisis de la capacidad predictiva desde los años setenta del pasado siglo de los indicadores basados en el filtro HP en función de su parámetro de suavizado. En términos generales, se puede concluir que, con 7-16 trimestres de antelación, los indicadores obtenidos con un parámetro de suavizado mayor tienen un valor AUROC superior. Las diferencias son limitadas entre valores del parámetro de suavizado de 400.000 y 125.000 y, en algún indicador (MCO), con un parámetro hasta 25.000, aunque en este último caso ya aparecen mayores diferencias predictivas. Es el valor de 1.600 para el parámetro lambda el que produce mayor divergencia de resultados.

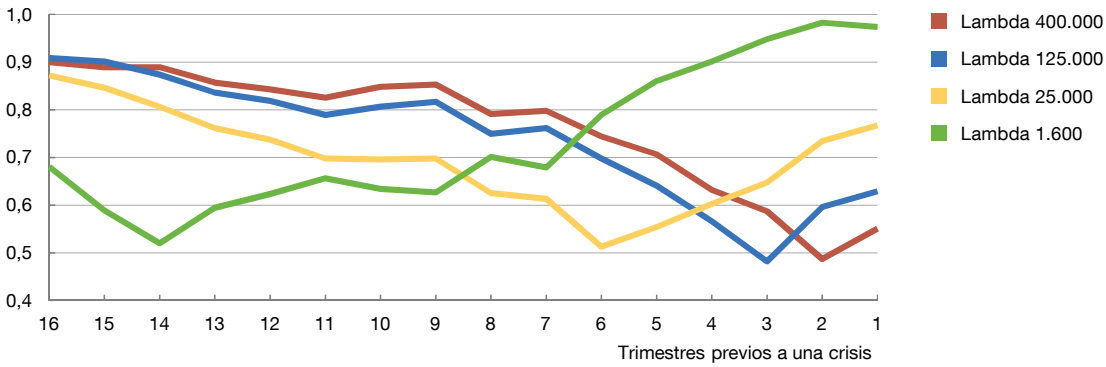
Este resultado apoya el uso de un parámetro de suavizado relativamente elevado y mayor que el adecuado en el cálculo de la brecha de crédito-PIB, igual a 25.000 (Galán, 2019). Un mayor parámetro implica que la estimación de la tendencia utiliza más información del pasado de la serie, por lo que se ajusta más despacio a la nueva información que cuando se utilizan parámetros más bajos. Esta es una de las posibles causas de la diferencia entre la serie de crédito y la de precios inmobiliarios residenciales; después de la crisis de 2008, tanto el crédito como los precios cayeron, pero, mientras que los precios volvieron a recuperarse, revirtiendo de nuevo hacia la tendencia previa a la crisis, el crédito se mantuvo por debajo de dicha tendencia. Por ello, parámetros de suavizado más elevados resultan ser menos adecuados para descomponer la serie de crédito, pues el cambio estructural de tendencia que experimentó tras la crisis de 2008 tardaría mucho en reflejarse si se asumiera un parámetro elevado.

Si bien es cierto que, para horizontes temporales más cortos, los indicadores calculados con los menores parámetros de suavizado tienen una mejor capacidad predictiva, desde el punto de

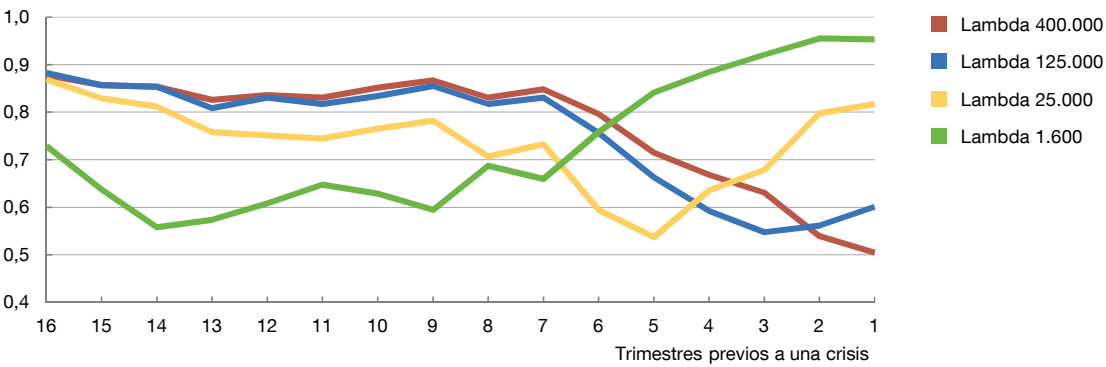
Gráfico 3

Capacidad predictiva de los indicadores basados en el filtro HP. Muestra con tres eventos sistémicos (a)

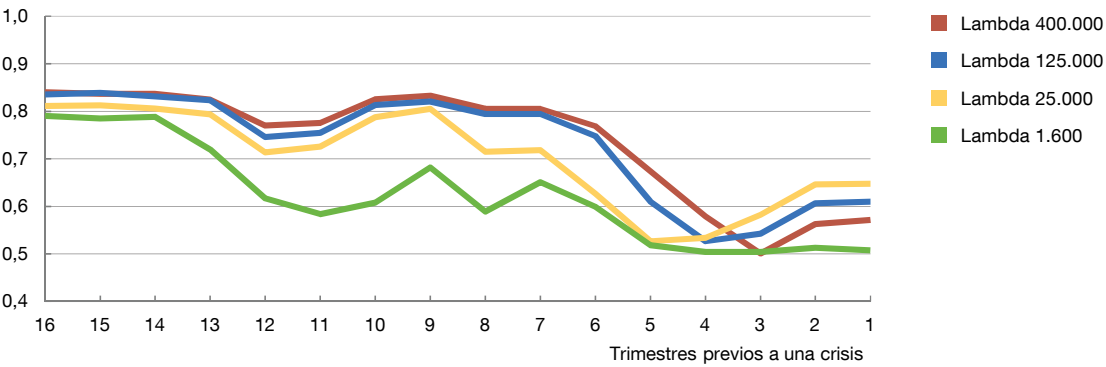
3.a Brecha de precios de la vivienda



3.b Brecha de la ratio de precios sobre renta disponible



3.c Modelo MCO



FUENTES: Banco de España, Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia.

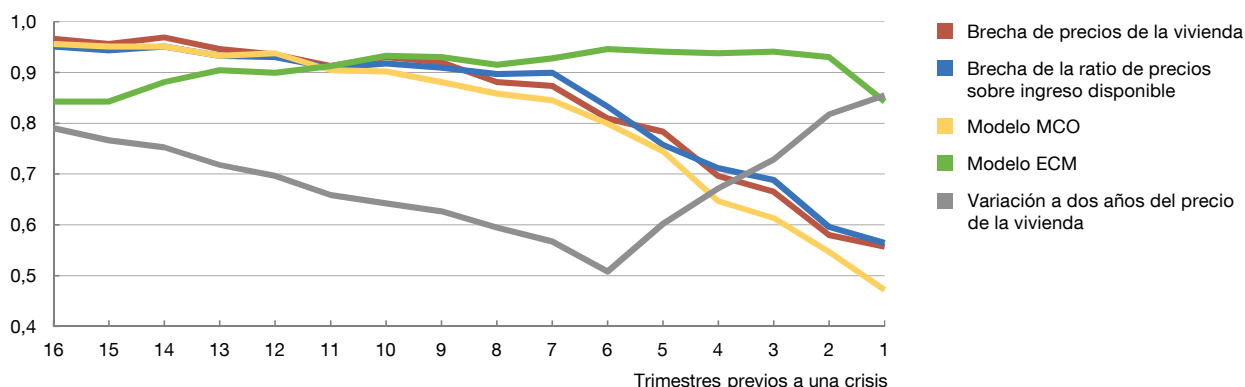
a La capacidad predictiva se evalúa con la métrica AUROC. La muestra contiene tres eventos sistémicos: I TR 1978 a III TR 1985, III TR 1993 a III TR 1994 y I TR 2009 a IV TR 2013.



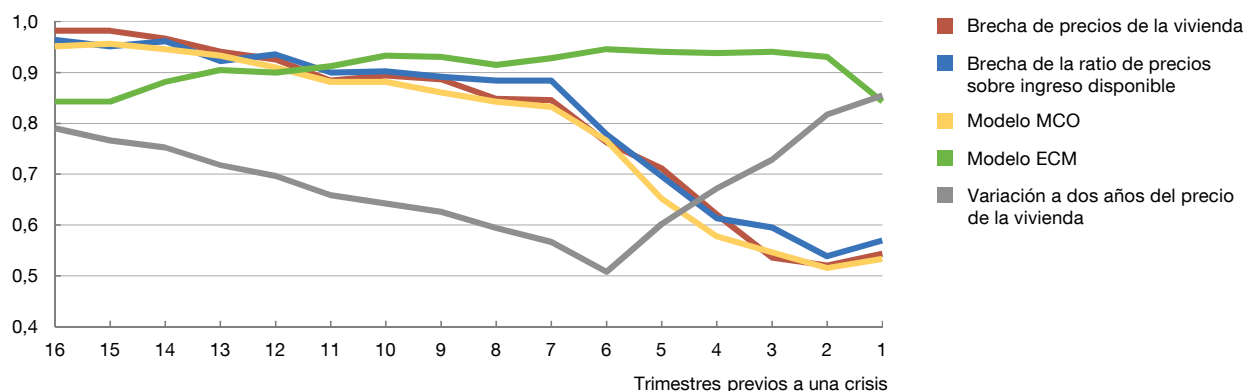
Gráfico 4

### Capacidad predictiva de los indicadores de desequilibrios del sector inmobiliario. Muestra con dos eventos sistémicos (a)

4.a Lambda 400.000



4.b Lambda 125.000



FUENTES: Banco de España, Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia.

a La capacidad predictiva se evalúa con la métrica AUROC. Para el modelo ECM solo hay información disponible desde 1980, por lo que la muestra no puede recoger la crisis de finales de los setenta y, por tanto, incluye únicamente dos eventos sistémicos: III TR 1993 a III TR 1994 y I TR 2009 a IV TR 2013. Los indicadores basados en el filtro HP —brecha de precios de la vivienda, brecha de la ratio de precios sobre ingreso disponible y modelo MCO— se calculan utilizando el factor lambda especificado en el título de cada gráfico.

vista macroprudencial este resultado es menos relevante. Esto es así, por un lado, porque las medidas macroprudenciales requieren un período de fijación más largo por requisitos legales, y, por otro, porque sus efectos sobre la economía no se producen de forma inmediata<sup>19</sup>.

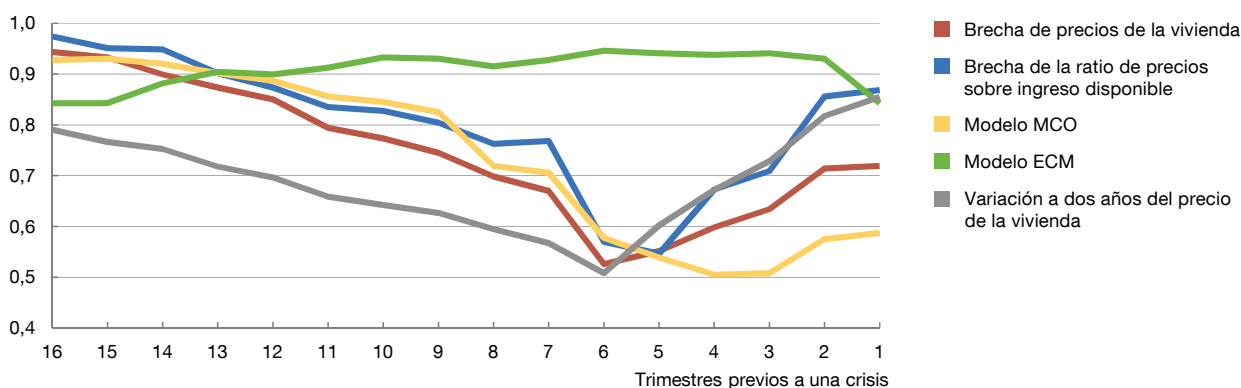
El gráfico 4 incorpora a la comparativa el análisis de la capacidad predictiva del indicador basado en el modelo ECM y de la tasa de variación acumulada a dos años de los precios de la vivienda, usando en este caso los datos disponibles desde los años ochenta del pasado siglo. El modelo ECM

19 El procedimiento de activación de una medida macroprudencial requiere típicamente de varios trimestres, lo que, unido a los ocho trimestres necesarios para que el efecto de la medida se traslade a la economía real (Galán, 2020), hace que el horizonte temporal adecuado se pueda situar en un rango de entre ocho y doce trimestres.

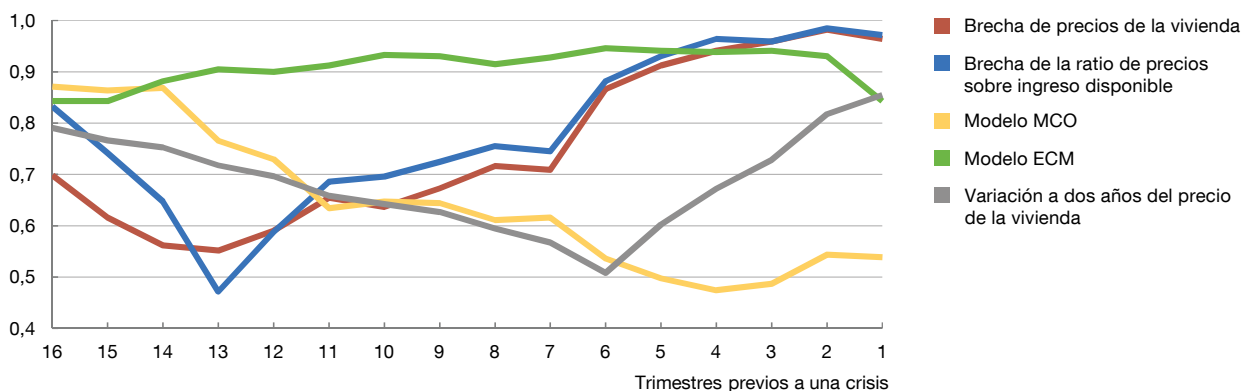
Gráfico 4

### Capacidad predictiva de los indicadores de desequilibrios del sector inmobiliario. Muestra con dos eventos sistémicos (a) (cont.)

#### 4.c Lambda 25.000



#### 4.d Lambda 1.600



FUENTES: Banco de España, Instituto Nacional de Estadística y elaboración propia.

a La capacidad predictiva se evalúa con la métrica AUROC. Para el modelo ECM solo hay información disponible desde 1980, por lo que la muestra no puede recoger la crisis de finales de los setenta y, por tanto, incluye únicamente dos eventos sistémicos: III TR 1993 a III TR 1994 y I TR 2009 a IV TR 2013. Los indicadores basados en el filtro HP —brecha de precios de la vivienda, brecha de la ratio de precios sobre ingreso disponible y modelo MCO— se calculan utilizando el factor lambda especificado en el título de cada gráfico.

cuenta con la mejor capacidad predictiva con un año de antelación y, en conjunto, no muestra un mal comportamiento predictivo en todo el horizonte relevante para la política macroprudencial. Adicionalmente, esta métrica no depende del uso del filtro HP y no se vería así sujeta a algunas de las limitaciones de este<sup>20</sup>. En cuanto a la tasa de variación acumulada a dos años de los precios de la vivienda, para el horizonte temporal adecuado desde el punto de vista de la política macroprudencial, la capacidad predictiva de este indicador es inferior a la del resto, si bien converge en la del modelo ECM para horizontes temporales más cortos<sup>21</sup>. Es también relevante

20 Hamilton (2018).

21 Hay otros índices de riesgo sistémico que ya incorporan este tipo de indicadores, como la tasa de variación a tres años de la ratio de precios de la vivienda sobre renta disponible del índice de riesgo presentado en Lang, Izzo, Fahr y Ruzicka (2019).

que la capacidad predictiva de este indicador simple se aproxime más a la del resto en el horizonte más alejado de la crisis (16 trimestres).

Además, también cabría analizar en un futuro las propiedades de un indicador que precisara un filtro de Hamilton<sup>22</sup> en lugar del HP, dadas las limitaciones de este último con los datos al final de la muestra. Finalmente, se podría plantear un modelo *Markov-switching*<sup>23</sup> para los precios de la vivienda, lo que permitiría determinar el fechado de las crisis de forma endógena.

## Conclusiones

En este artículo se analiza la capacidad predictiva tanto de los cuatro indicadores utilizados actualmente para identificar el nivel de riesgo sistémico cíclico en el sector inmobiliario, y así contribuir a guiar las decisiones relativas al CCA, como de la información complementaria en el crecimiento acumulado de dos años del precio de la vivienda. Dada la importancia de este sector, un análisis de la capacidad de estos indicadores para anticipar crisis futuras es fundamental. El nivel de estos indicadores en la última fecha disponible dentro de la muestra analizada sugiere que el nivel de riesgo sistémico cíclico en el sector no es elevado, pero tampoco bajo. De hecho, los indicadores basados en el filtro HP señalan cierta sobrevaloración desde los trimestres posteriores a la pandemia, y tanto el indicador basado en el modelo ECM como la tasa de crecimiento a dos años de la vivienda han seguido una tendencia alcista.

Los resultados muestran que el indicador basado en el modelo ECM, el único que no precisa del filtro HP, tiene una capacidad predictiva sobre la acumulación de riesgos en el sector inmobiliario mayor que la del resto de los indicadores. En cuanto a estos últimos, los obtenidos utilizando un valor del parámetro de suavizado mayor (400.000) son mejores predictores de crisis, especialmente en un horizonte de 7 a 16 trimestres, con resultados similares para un suavizado de 125.000. En horizontes cercanos a los 16 trimestres, un indicador simple, como el crecimiento acumulado de dos años del precio de la vivienda, también tiene utilidad como señal de alerta temprana.

El análisis de la capacidad predictiva de crisis sistémicas muestra que el indicador con un mejor comportamiento predictivo no precisa el filtro HP, el basado en el modelo ECM. Este resultado evidencia la utilidad de evaluar los niveles de desequilibrio de los precios de la vivienda sobre la base de modelos fundamentados en variables económicas en vez de en procedimientos estadísticos, como el filtro HP.

## BIBLIOGRAFÍA

Banco Central Europeo. (2009). *Financial Stability Review. December 2009*. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/fsr/financialstabilityreview200912en.pdf>

22 De acuerdo con el filtro de Hamilton, el componente cíclico de una serie es el término de error de una regresión que se realiza de forma recursiva en cada período a partir de la información pasada disponible (Hamilton, 2018).

23 El modelo *Markov-switching* permite caracterizar las no linealidades de los datos sin imponer las fechas de las crisis (Hamilton, 1989).

- Bedayo, Mikel, Ángel Estrada y Jesús Saurina. (2018). "Bank capital, lending booms, and busts. Evidence from Spain in the last 150 years". Documentos de Trabajo, 1847, Banco de España. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/8835>
- Broto, Carmen, Esther Cáceres y Mariya Melnychuk. (2022). "Indicadores sectoriales para la aplicación de las nuevas herramientas macroprudenciales del Banco de España". *Revista de Estabilidad Financiera - Banco de España*, 42, pp. 108-128. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/21561>
- Castro, Christian, Ángel Estrada y Jorge Martínez. (2016). "The countercyclical capital Buffer in Spain: An analysis of key guiding indicators". Documentos de Trabajo, 1601, Banco de España. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/7216>
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. (2010). *Guidance for national authorities operating the countercyclical capital buffer*. <https://www.bis.org/publ/bcbs187.htm>
- Dirección General de Economía y Estadística. (2020). "El mercado de la vivienda en España entre 2014 y 2019". Documentos Ocasionales, 2013, Banco de España. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/10442>
- Drehmann, Mathias, Claudio Borio, Leonardo Gambacorta, Gabriel Jiménez y Carlos Trucharte. (2010). "Countercyclical capital buffers: exploring options". BIS Working Papers, 317, Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/work317.htm>
- Duca, Marco Lo, Anne Koban, Marisa Basten, Elias Bengtsson, Benjamin Klaus, Piotr Kusmierczyk, Jan Hannes Lang, Carsten Detken y Tuomas Peltonen. (2017). "A new database for financial crises in European countries. ECB/ESRB EU crises database". Occasional Paper Series, 194, European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op194.pt.pdf>
- Galán, Jorge E. (2019). "Measuring credit-to-GDP gaps. The Hodrick-Prescott filter revisited". Documentos Ocasionales, 1906, Banco de España. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/8807>
- Galán, Jorge. (2020). "The benefits are at the tail: uncovering the impact of macroprudential policy on growth-at-risk". *Journal of Financial Stability*, 100831. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2020.100831>
- Hamilton, James. (1989). "A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle". *Econometrica*, 57. <https://doi.org/10.2307/1912559>
- Hamilton, James. (2018). "Why you should never use the Hodrick-Prescott filter". *The Review of Economics and Statistics*, 100. [https://doi.org/10.1162/rest\\_a\\_00706](https://doi.org/10.1162/rest_a_00706)
- Hodrick, Robert, y Edward Prescott. (1981). "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation". Working Paper, 451, Northwestern University. <https://ideas.repec.org/p/nwu/cmsems/451.html>
- Hodrick, Robert, y Edward Prescott. (1997). "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation". *Journal of Money, Credit and Banking*, 29. <https://doi.org/10.2307/2953682>
- Lang, Jan Hannes, Cosimo Izzo, Stephan Fahr y Josef Ruzicka. (2019). "Anticipating the bust: a new cyclical systemic risk indicator to assess the likelihood and severity of financial crises". Occasional Paper Series, 219, European Central Bank. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op219~7483083881.en.pdf?3f125128c57998e5b8471c888c739de4>
- Martínez Pagés, Jorge, y Luis Ángel Maza. (2003). "Análisis del precio de la vivienda en España". Documentos de Trabajo, 0307, Banco de España. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/6770>
- Mencía, Javier, y Jesús Saurina. (2016). "Política macroprudencial: objetivos, instrumentos e indicadores". Documentos Ocasionales, 1601, Banco de España. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/6351>
- Schularick, Moritz, y Alan Taylor. (2012). "Credit booms gone bust: monetary policy, leverage cycles, and financial crisis, 1870-2008". *American Economic Review*, 102. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.102.2.1029>

## Cómo citar este documento

Cáceres, Esther. (2024). "Capacidad predictiva de los indicadores de desequilibrios en los precios inmobiliarios residenciales". *Boletín Económico - Banco de España*, 2024/T3, 04. <https://doi.org/10.53479/37312>

Se permite la reproducción para fines docentes o sin ánimo de lucro, siempre que se cite la fuente.

© Banco de España, Madrid, 2024

ISSN 1579-8623 (edición electrónica)