

Carmen Broto\*  
Jorge Galán\*

# EVIDENCIA SOBRE EL IMPACTO Y LA EFECTIVIDAD DE LAS HERRAMIENTAS MACROPRUDENCIALES

*En este artículo se presentan dos ejercicios empíricos complementarios sobre el posible impacto de las políticas macroprudenciales en España. El primero, se basa en la estimación de un modelo vectorial autorregresivo estructural (SVAR) y el segundo utiliza un modelo de crecimiento en riesgo (growth-at-risk). Los resultados coinciden en destacar el papel de la política macroprudencial para mitigar riesgos de naturaleza sistémica.*

## Evidence on the impact and effectiveness of macroprudential tools

*This article presents two complementary empirical exercises on the possible impact of macroprudential policies in Spain. The first is based on the estimation of a structural autoregressive vector (SVAR) model and the second uses a growth-at-risk (GaR) approach. The results coincide in highlighting the role of macroprudential policy to mitigate risks of a systemic nature.*

**Palabras clave:** estabilidad financiera, riesgo sistémico, crecimiento en riesgo, modelo SVAR.

**Keywords:** financial stability, systemic risk, Growth-at-Risk (GaR), SVAR model.

**JEL:** C30, E58, G01, G21, G28.

### 1. Introducción

La introducción de instrumentos de política macroprudencial para complementar la política monetaria y fiscal es, probablemente, uno de los avances más significativos introducidos tras la crisis financiera internacional. Mientras que el principal objetivo de la política monetaria es la estabilidad de precios y el de la política fiscal es la sostenibilidad de las finanzas públicas, el de la política macroprudencial es prevenir la acumulación de riesgos

sistémicos, tanto en su dimensión cíclica como transversal, y así potenciar la estabilidad financiera. Dado que, según el principio de separación de Tinbergen, para cada objetivo de política económica debe existir un instrumento independiente cuyo manejo permita acercarse al cumplimiento del objetivo, evitar la acumulación de riesgos sistémicos requiere la utilización de instrumentos macroprudenciales diferenciados de las herramientas de política monetaria o fiscal<sup>1</sup>.

---

\* Banco de España.

Contacto: [carmen.broto@bde.es](mailto:carmen.broto@bde.es) y [jorge.galan@bde.es](mailto:jorge.galan@bde.es)

Versión de octubre de 2020.

<https://doi.org/10.32796/ice.2021.918.7158>

---

<sup>1</sup> Esta definición de política macroprudencial está en línea con la empleada por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco de Pagos Internacionales (BPI). Según estos organismos la política macroprudencial es «aquella que usa instrumentos prudenciales para prevenir la acumulación de riesgos sistémicos, limitando de esta manera su incidencia sobre la economía real a través de posibles interrupciones en la provisión de servicios financieros» (Jácome, 2013).

Comprender los beneficios y costes de la aplicación de estos instrumentos es clave para su implementación. No obstante, su efectividad todavía es un tema de debate abierto que a día de hoy plantea diferentes retos. Por un lado, la breve experiencia en el uso de estas herramientas y la escasa evidencia empírica sobre su eficacia respecto a otras políticas, como la monetaria o fiscal hace que todavía sea temprano para evaluar la efectividad de las mismas. Asimismo, no existe un consenso sobre qué instrumentos macroprudenciales son más efectivos, lo que se suele evaluar mediante la cuantificación de su efecto en diversas variables objetivo como el crecimiento económico o en la volatilidad del PIB a largo plazo, entre otras. Además, el hecho de que el objetivo de la política macroprudencial, es decir, la estabilidad financiera, sea más difuso que el del resto de políticas —por ejemplo, el de la política monetaria se centra en la inflación—, entraña dificultades adicionales en la selección de instrumentos.

En general, las herramientas macroprudenciales parecen tener un efecto significativo en el crédito<sup>2</sup>, en línea con trabajos que usan técnicas de metaanálisis para sintetizar los resultados de una extensa batería de artículos empíricos como Araujo *et al.* (2020). En principio, el endurecimiento de la política macroprudencial parece tener un mayor impacto que su relajación. Este resultado se deriva del mayor número de análisis de impacto de la activación de las medidas de la liberación, que se han realizado hasta la fecha. No obstante, tras el desencadenamiento de la pandemia del coronavirus es previsible que aumente la evidencia empírica sobre la capacidad de estas medidas en períodos de relajación de las mismas. Además, los escasos estudios empíricos también sugieren que el endurecimiento de las medidas macroprudenciales tiene costes

a corto plazo en términos de un menor crecimiento del PIB (Noss & Toffano, 2016; Kim & Mehrotra, 2018). Este resultado es esperable ya que el efecto de moderación sobre las variables financieras suaviza también el ritmo de crecimiento económico. No obstante, el uso de herramientas macroprudenciales no debería suponer un dilema entre apoyar a la estabilidad financiera o perjudicar el crecimiento económico, ya que las menores caídas en el crecimiento económico durante las fases recesivas compensarían el menor crecimiento en el corto plazo. Además, la disminución del riesgo financiero sistémico también debería reflejarse en un menor riesgo de recesiones muy severas en el futuro. Es decir, dado que las crisis económicas que vienen acompañadas de crisis financieras que tienden a ser más persistentes y profundas (Claessens *et al.*, 2012), los desarrollos en el ciclo financiero son relevantes para la economía real.

El objetivo de este trabajo es identificar el impacto sobre el crédito y el PIB de la política macroprudencial, en general, y de las medidas específicas más comúnmente utilizadas desde la pasada crisis financiera, distinguiendo su implementación entre las diferentes fases del ciclo financiero. En concreto, se plantean dos ejercicios complementarios. En el primero, se analiza el efecto medio de los requerimientos de capital sobre el crecimiento del PIB y el crédito en España, y en él se distinguen los incrementos durante fases expansivas y las liberaciones durante fases contractivas. Para ello se estima un modelo vectorial autorregresivo estructural (SVAR, por sus siglas en inglés) que permite identificar los efectos directos de las medidas, al tiempo que tiene en cuenta relaciones endógenas entre crédito, PIB y capital bancario. En el segundo ejercicio, se analiza el impacto de la política macroprudencial sobre el riesgo de recesiones muy severas en el futuro. Este análisis se realiza mediante la extensión del modelo de *crecimiento en riesgo* propuesto por Galán (2020), para estudiar el impacto de un índice de política macroprudencial en un conjunto de economías europeas en el crecimiento futuro del

<sup>2</sup> En este trabajo el término «crédito» se refiere en todo momento a crédito bancario, al igual que todas las herramientas macroprudenciales analizadas están referidas a bancos. Aunque hay ciertos progresos en el área de la política macroprudencial del sector financiero no bancario, su desarrollo todavía se encuentra en una fase muy incipiente.

PIB a diferentes horizontes. Además, se ilustra la efectividad de medidas específicas, como los requerimientos de capital o las medidas centradas en los prestatarios. Cabe señalar que los ejemplos que se presentan no son exhaustivos y solo representan una parte de todo el espectro de políticas macroprudenciales. Entre otras, por ejemplo, no se analiza el posible impacto de las medidas para acometer la dimensión transversal del riesgo sistémico<sup>3</sup>.

En el resto del artículo se presenta una revisión de la literatura sobre evaluaciones de impacto de políticas macroprudenciales. Posteriormente, se analiza el impacto de los requerimientos de capital sobre el crecimiento del PIB y el crédito en España distinguiendo entre incrementos durante fases expansivas y liberaciones durante fases contractivas. Seguidamente, se presenta un análisis del impacto sobre el *crecimiento en riesgo* tanto de la política macroprudencial en general, como de los requerimientos de capital y las medidas centradas en los prestatarios. Finalmente, se resumen las principales conclusiones.

## 2. Revisión de la literatura

La literatura sobre el impacto de la política macroprudencial todavía está en una fase muy incipiente, aunque tras la crisis financiera global, ha aumentado notablemente coincidiendo con su uso más activo<sup>4</sup>. La mayoría de trabajos que analizan su efectividad en

general, es decir, sin centrarse en ninguna herramienta concreta, identifican efectos positivos para la estabilidad financiera tras analizar su impacto en diferentes variables macroeconómicas. Los principales trabajos tienden a concluir la existencia de efectos importantes en la suavización del ciclo financiero mediante una moderación del crecimiento del crédito y de los precios de la vivienda durante períodos expansivos (véase Claessens *et al.*, 2013; Cerutti *et al.*, 2017). Además, también hay evidencia de que la implementación de instrumentos macroprudenciales reduce la probabilidad de ocurrencia de crisis sistémicas y su severidad (Dell’Ariccia *et al.*, 2016). A este respecto, Altunbas *et al.* (2018) encuentran que el uso activo de política macroprudencial reduce la probabilidad de quiebra de las entidades bancarias durante eventos sistémicos. Para el caso concreto de EE UU, Aikman *et al.* (2019) estiman que se podrían haber evitado hasta dos tercios partes de la caída en el crecimiento económico sufrida a raíz de la crisis financiera global mediante un uso más activo de políticas macroprudenciales que hubieran contenido la acumulación de vulnerabilidades financieras durante la fase expansiva.

En cuanto a los análisis de impacto para herramientas macroprudenciales concretas existe una reciente, pero cada vez más abundante literatura. Las medidas de capital y las restricciones a los estándares y el crecimiento del crédito parecen ser más efectivas para controlar el crecimiento del crédito bancario que las medidas sectoriales (Budnik & Kleibl, 2018). En el caso de las medidas de capital como el colchón de capital anticíclico (CCA), que constituye la herramienta macroprudencial por excelencia de Basilea III, los pocos estudios que analizan su impacto sobre el crédito o el PIB encuentran un efecto de corto plazo de suavización del crecimiento del crédito con una posterior ralentización del PIB (Noss & Toffano, 2016; Kim & Mehrota, 2018)<sup>5</sup>. No obstante, estos estudios

<sup>3</sup> Esta es un área muy novedosa que tendrá un importante desarrollo en el futuro junto con los próximos cambios regulatorios, ya que la nueva CRR II y CRD V en Europa tratará los riesgos sistémicos estructurales de una forma más flexible que a día de hoy. Actualmente, algunos riesgos estructurales se acometen mediante la aplicación del colchón contra riesgos sistémicos (CRS) —aunque de momento solo cinco países europeos lo han aplicado—, o mediante los colchones para Entidades de Importancia Sistémica Mundial (EISM), el de Otras Entidades de Importancia Sistémica Mundial (OEIS), que aborda el impacto derivado del tamaño, complejidad e interconexión de los bancos.

<sup>4</sup> Aunque muchas medidas que ahora se definen como de política macroprudencial se venían utilizando desde la segunda mitad del siglo pasado, estas estaban vinculadas a objetivos de política monetaria, lo que hace muy difícil su separación en un contexto macrofinanciero muy diferente (ver Kelber & Monnet, 2014, para una discusión sobre este tipo de medidas en Europa).

<sup>5</sup> Este menor crecimiento del PIB en el corto plazo se debe a la moderación del consumo y la inversión privada.

se centran en la acumulación de capital que se produciría durante fases expansivas del ciclo financiero. Sin embargo, las características de cada fase del ciclo son distintas y los efectos de un aumento y de una liberación de la misma magnitud pueden ser diferentes. Por lo tanto, es clave analizar el impacto de las medidas macroprudenciales tanto en las fases expansivas como en las recesivas. Es previsible que en el futuro, a raíz de la liberación del CCA en varias economías en 2020 para mitigar los efectos de la pandemia, aumente la literatura empírica que analiza el impacto de estas políticas en ambas fases del ciclo. De momento, existe evidencia que indica que los efectos de la activación/desactivación del CCA en épocas de expansión/recesión no son simétricos.

Por ejemplo, en el caso de España, el único estudio de impacto de requerimientos de capital hasta la fecha es el de Jiménez *et al.* (2017), que identifica el impacto de la liberación de capital sobre el crédito a empresas durante la última fase contractiva, a partir de los datos de las provisiones dinámicas. Estas provisiones, que fueron creadas por el Banco de España en 1999 y estuvieron vigentes desde julio de 2000 hasta septiembre de 2016, compartían con el CCA su carácter contracíclico. Aunque contablemente las provisiones no son equivalentes al capital, se puede considerar que ambas desempeñan un papel similar absorbiendo pérdidas cuando se materializa un riesgo. El estudio concluye que estas contribuyeron a suavizar el ciclo de crédito, mientras que en períodos de crisis apoyaron el desempeño de las empresas al contribuir a evitar una restricción de crédito. Es decir, la disminución del crédito, a partir de 2008 y durante la primera recesión, fue menos marcada en aquellas entidades que entraron en la fase recesiva con un mayor nivel de provisiones contracíclicas, lo que disminuyó el impacto en la economía real. Además, el uso contracíclico de estos instrumentos incrementó la probabilidad de supervivencia de las empresas y redujo la pérdida de empleo durante la crisis. No obstante, estos autores identifican que en períodos de expansión, la existencia de estas

provisiones incentivaba a los bancos a aumentar su toma de riesgos y la búsqueda de rentabilidades<sup>6</sup>.

Los resultados de Jiménez *et al.* (2017), que parten del análisis de datos desde la última crisis, están en línea con estudios con una perspectiva de largo plazo como el de Bedayo *et al.* (2020), que analiza el efecto del capital bancario en el ciclo financiero en España durante 150 años y que también encuentra evidencia de una relación asimétrica entre ambas variables. Según estos autores, un aumento del capital bancario de un punto porcentual antes de una expansión podría reducir el crecimiento del crédito en la misma proporción, mientras que un incremento similar antes de la fase contractiva del crédito reduciría su caída en unos 6 puntos porcentuales.

Por otro lado, en el caso de las medidas macroprudenciales basadas en el prestatario o *borrower-based measures*, los estudios empíricos que evalúan su efectividad son menos numerosos que para el CCA. Estas medidas buscan limitar el riesgo en la concesión de crédito, generalmente de hipotecas, mediante la imposición de límites en términos de las condiciones del préstamo y características del prestatario que aseguren ciertos estándares. Las principales medidas son límites a ratios que comparan el importe del préstamo con el valor de la vivienda (*ratio loan-to-value*, LTV), el importe del servicio de la deuda con el ingreso del prestatario (*ratio loan service-to-income*, LSTI) o límites al plazo de la deuda. La evidencia empírica identifica efectos positivos de la implementación de medidas basadas en el prestatario sobre la moderación del crédito y precios de la vivienda (Claessens *et al.*, 2013; Cerutti *et al.*, 2017) y la reducción del riesgo hipotecario (Campbell & Cocco, 2015; Aron & Muellbauer, 2016). Finalmente, los escasos estudios previos que analizan el impacto de la activación de este tipo de medidas sobre el crecimiento económico han encontrado efectos negativos (ver Richter *et al.*, 2019). No obstante, este resultado puede deberse a que estos trabajos anteriores se

<sup>6</sup> Este trabajo no considera los efectos sobre el crédito a hogares ni el efecto agregado sobre el PIB.

centran en modelos que identifican el impacto sobre la media del PIB, donde se observan los costes del endu-recimiento de la política macroprudencial en el corto plazo. Por otro lado, los escasos estudios que analizan los efectos de la desactivación de estas herramientas en períodos de crisis encuentran efectos poco significativos (Galán, 2020). No obstante, probablemente las pérdidas de los bancos serían menores dado el menor riesgo de sus balances.

Por último, en cuanto a las metodologías de análisis para cuantificar el impacto de la política macroprudencial, estas han ido evolucionando en el tiempo (véase Galati & Moessner, 2012; 2017). En primer lugar, cabe destacar los casos de estudio para países individuales y medidas concretas llevados a cabo principalmente por bancos centrales, FMI y BIS. Estos fueron los primeros análisis del impacto de las medidas, que carecen de una visión global y adolecen de un problema de contrafactual, al no poder caracterizar la economía en ausencia de las medidas macroprudenciales. En segundo lugar, el uso de modelos en forma reducida para varios países, está limitado por la ausencia de interacción entre variables macroeconómicas, financieras y de *policy*, al contar con pocos datos. En tercer lugar, la estimación de modelos macroeconómicos, como los DSGE o modelos a gran escala como el NIGEM<sup>7</sup>, han permitido ejercicios de contrafactual en ausencia de medidas. Además, también existen análisis de impacto de medidas macroprudenciales basados en datos micro de las entidades y, precisamente, el impacto estimado de las medidas en el crédito parece mayor cuando los estudios parten de análisis de datos micro que cuando los datos son macro<sup>8</sup>.

Finalmente, más recientemente, los modelos de *crecimiento en riesgo* (Adrian *et al.*, 2019) han permitido

evaluar el impacto de las medidas macroprudenciales para diversos horizontes de previsión del PIB a lo largo de toda su distribución, tanto para países individuales como para paneles (Duprey & Ueberfeldt, 2020; Galán, 2020). En estos análisis resulta de especial interés el estudio del impacto de la política macroprudencial sobre la cola izquierda de la distribución, sobre la cual se identifican los efectos más importantes del riesgo financiero. Recientemente, Suárez (2020) introduce los fundamentos conceptuales de este enfoque de *crecimiento en riesgo* para la evaluación del efecto de las políticas macroprudenciales en términos de una función de bienestar y de la maximización de la función de utilidad esperada de un agente representativo, lo que supone un avance muy importante en la consolidación del uso de esta metodología. En este artículo se muestran algunos análisis basados en esta última metodología, además de un estudio de impacto de los requerimientos de capital sobre el crédito y el PIB realizado mediante un SVAR.

### 3. El impacto de los requerimientos de capital sobre el PIB y el crédito: un modelo SVAR

En este apartado se extienden los trabajos previos sobre el impacto específico de medidas de capital, con el objetivo de obtener una senda de la respuesta del crédito y PIB ante un hipotético incremento de requerimientos de capital en una fase expansiva y ante una posible liberación de capital durante una fase contractiva. Para esto, se estima un modelo SVAR que permite modelizar simultáneamente el capital, el crédito y el PIB, por lo que tiene en cuenta la endogeneidad entre estas variables al tiempo que permite identificar el impacto de *shocks* estructurales. Además, este tipo de modelo permite distinguir los cambios en la ratio de solvencia de los bancos debidos a incrementos en los requerimientos de capital de aquellos que se deben a desarrollos macroeconómicos. Esto se logra tras imponer restricciones de signos en la dirección de la respuesta de las variables ante *shocks* de capital.

<sup>7</sup> National Institute Global Econometric Model.

<sup>8</sup> Los mayores efectos estimados de las políticas en los estudios con datos micro se pueden explicar por su mayor significatividad estadística frente a los de datos macro y el hecho de que los estudios macro suponen un promedio agregado entre agentes afectados y no afectados por la política, entre otros factores (Araujo *et al.*, 2020).

En particular, se estiman independientemente dos modelos diferentes, uno para crédito a hogares y otro para crédito a empresas, para datos trimestrales para España desde 1993 hasta 2018. El modelo estimado es el siguiente<sup>9</sup>:

$$DY_t = A + \sum_{i=1}^{p-1} P_i Y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad [1]$$

donde  $Y$  es un vector con las primeras diferencias de las variables de crédito, PIB y ratio de solvencia bancaria en ambos modelos (hogares y empresas). Adicionalmente, en el modelo de empresas este vector incluye también la valoración de mercado del sector bancario y el endeudamiento no bancario. Estas últimas variables recogen el efecto de la rentabilidad bancaria y el efecto sustitución que puede existir entre el crédito bancario y otras fuentes de financiación por parte de las empresas. Esto último es especialmente relevante ya que permite tener en cuenta el grado de efectividad general de medidas enfocadas únicamente al sector bancario. Por otra parte,  $A$  y  $P$  representan los vectores de constantes y de parámetros asociados a los retardos de las variables, respectivamente. Finalmente, la matriz  $D$  contiene las restricciones de signos de los coeficientes asociados al *shock* de capital y que son acordes con la teoría (véase Noss & Toffano, 2016).

Esta metodología tiene la limitación de no permitir distinguir los efectos de las medidas de capital en distintas fases del ciclo financiero. Para subsanar ese problema se realiza un ajuste *a posteriori* de las funciones impulso-respuesta mediante el impacto en el crédito estimado por Jiménez *et al.* (2017) para la última fase contractiva en España. Según este trabajo, una liberación de capital equivalente a una disminución de un punto porcentual en la ratio de solvencia durante una crisis produciría un incremento anual medio de 3,1 puntos porcentuales durante los siete trimestres siguientes

a la liberación<sup>10</sup>. A partir de estos resultados, se ajusta la senda media estimada por el modelo SVAR sin distinguir entre las dos fases del ciclo financiero con la respuesta identificada empíricamente. Seguidamente, se obtiene una estimación del impacto de la liberación de capital en un contexto de contracción del ciclo financiero, en línea con el efecto de la liberación de provisiones dinámicas en España durante la última crisis financiera. Por otra parte, dado que la estimación del modelo SVAR puede interpretarse como el efecto medio a lo largo de todo el ciclo financiero, el impacto de la acumulación de capital durante expansiones se obtiene a partir de la combinación de este impacto medio con la senda ajustada en episodios de crisis<sup>11</sup>.

La Figura 1 presenta las funciones impulso-respuesta ajustadas del crédito y el PIB obtenidas ante un *shock* de capital equivalente a la liberación de un punto porcentual de capital durante un evento de crisis financiera. Asimismo, esta Figura muestra el efecto de un incremento en los requerimientos de capital de un punto porcentual durante una fase expansiva. Se observan efectos positivos significativos y rápidos, tanto sobre el crédito bancario a empresas como a hogares que podrían representar incrementos alrededor de 3 puntos porcentuales durante el primer año tras la liberación. Los efectos positivos son bastante persistentes, ya que son significativos hasta 20 trimestres después del *shock*. No obstante, se observan ciertas diferencias en la estructura temporal de las respuestas entre el crédito a hogares y empresas. Mientras que el impacto positivo sobre el crédito a hogares alcanza su máximo

<sup>10</sup> Los resultados de este estudio son función de la ratio de capital sobre activos totales, en cuyos términos una disminución de un punto porcentual produciría un aumento medio anual de 5,3 puntos porcentuales durante este mismo horizonte temporal.

<sup>11</sup> Para combinar el modelo SVAR con los resultados de Jiménez *et al.* (2017) el impacto medio de un aumento en los requerimientos de capital a lo largo de todo el ciclo (resultado principal del SVAR) se iguala a la suma de los impactos en períodos tranquilos o expansiones y en períodos de crisis (estos últimos se obtienen de Jiménez *et al.*, 2017), ponderando cada uno de ellos por la proporción histórica de cada uno de estos períodos, respectivamente. A partir de la igualdad anterior se obtiene el impacto en expansiones.

<sup>9</sup> El modelo se estima mediante inferencia Bayesiana mediante un algoritmo de Gibbs Sampling y standard Minnesota priors. En particular, se utilizan 5.000 extracciones de una cadena de Markov de un total de 50.000 tras aplicar el método de penalización y un retardo óptimo de dos períodos.

tres trimestres después de la liberación y a partir de allí empieza a reducirse paulatinamente, el impacto sobre el crédito a empresas continúa aumentando hasta alcanzar su máximo diez trimestres después de la liberación de capital. En términos de PIB, el efecto positivo es también importante y persistente, ya que alcanza un máximo impacto de 1,6 puntos porcentuales alrededor de ocho trimestres después de la liberación de capital.

Por otra parte, si bien la acumulación previa de este capital durante fases expansivas podría generar algunos costes para la economía, estos son mucho menores que las ganancias en períodos de crisis. Mientras que el crédito a hogares podría reducirse en unos 0,3 puntos porcentuales, el efecto sobre el crédito a empresas sería prácticamente inexistente, probablemente debido a la utilización de fuentes de financiación alternativas por parte de muchas empresas para compensar la disminución en la oferta de crédito bancario. Este último resultado debe analizarse con cautela, ya que a pesar de lo positivo que puede parecer que el impacto del endurecimiento de medidas de capital en expansiones sobre el crédito a empresas sea nulo, también pone de manifiesto la necesidad de desarrollar medidas macroprudenciales más allá del sector bancario que permitan producir un efecto de suavización sobre el crecimiento del crédito en fases muy expansivas. Finalmente, en términos de PIB, el coste sería también muy bajo y llegaría a representar apenas una décima parte del beneficio de la liberación durante eventos de crisis.

Estos resultados confirman los beneficios del uso cíclico de requerimientos y colchones de capital, pues su acumulación en las fases expansivas del ciclo financiero generaría costes muy reducidos sobre la economía en comparación con los importantes beneficios de su liberación durante las fases recesivas. Dichos beneficios serían muy notables, tanto en términos de provisión de financiación a hogares y empresas, como en última instancia en términos de PIB.

En la práctica, estos resultados sugieren que el impacto económico de equivocarse en la identificación de riesgos cíclicos y tener que activar medidas

de capital en fases tardías puede ser muy elevado, mientras que un endurecimiento de este tipo de medidas durante fases tempranas de recuperación del ciclo financiero puede tener costes relativamente bajos.

#### 4. Impacto de la política macroprudencial: un modelo de *crecimiento en riesgo*

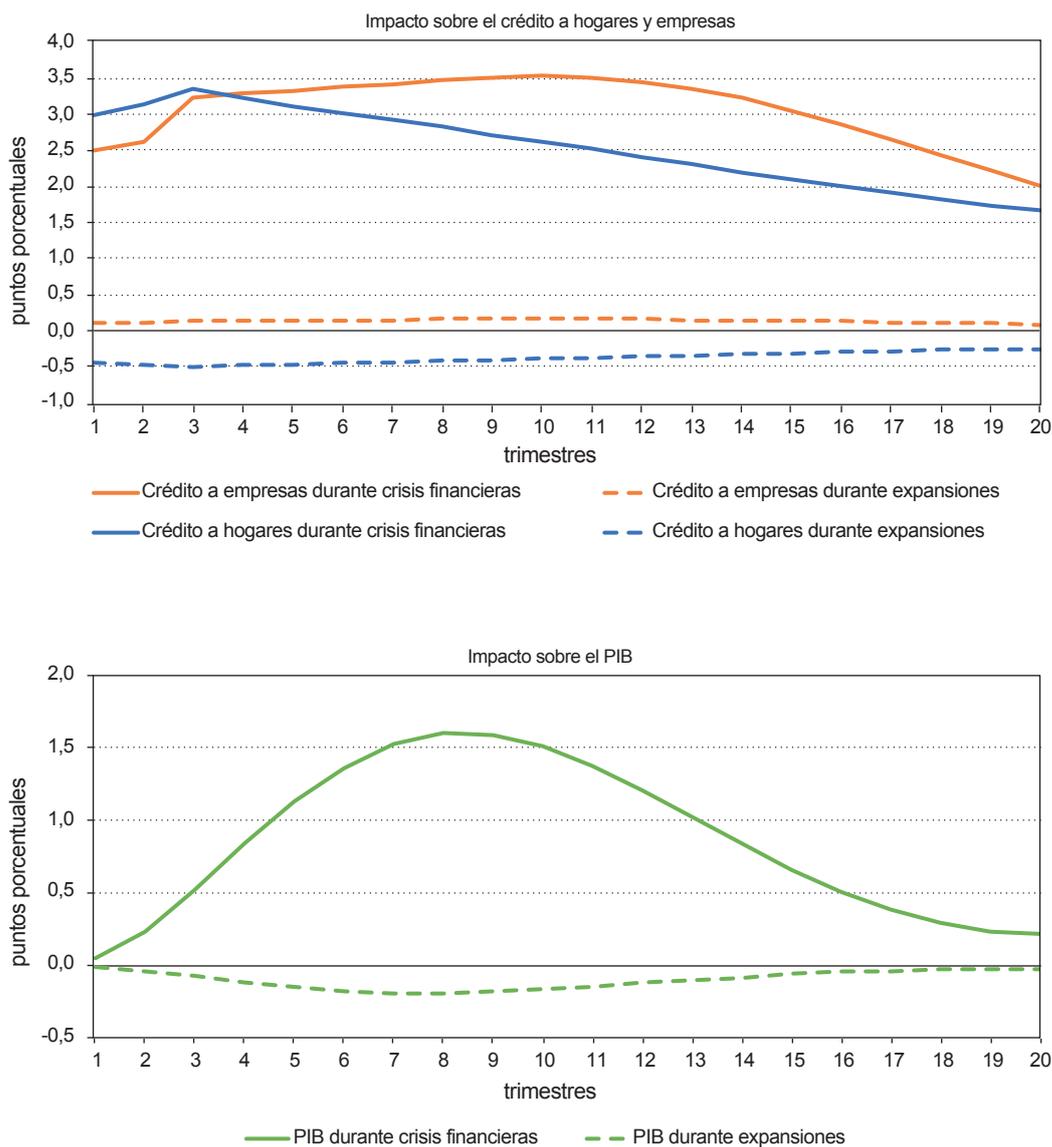
Recientemente, Galán (2020) concluye mediante un modelo de *crecimiento en riesgo* para un modelo de datos de panel que la política macroprudencial reduce de manera efectiva el riesgo de escenarios adversos de muy bajo crecimiento o recesiones muy severas. Este análisis empírico coincide con el basado en un modelo SVAR en concluir que este beneficio superaría ampliamente la pérdida media de crecimiento en el corto plazo. En concreto, observa que el impacto de la política macroprudencial es heterogéneo a lo largo de la distribución esperada de crecimiento del PIB. Así, aunque tiende a haber un efecto negativo sobre los valores medios y medianos de crecimiento del PIB, el impacto es positivo y significativo sobre la cola izquierda de su distribución.

A continuación, se extiende el trabajo de Galán (2020) para incluir de manera explícita interacciones entre la política macroprudencial y las fases del ciclo financiero. En particular, se presentan las estimaciones del impacto de aumentos de riesgo y de la implementación de la política macroprudencial sobre el crecimiento del PIB. La muestra de datos es trimestral para 27 países de la Unión Europea (UE) entre 1970 y 2019. La metodología se basa en la estimación de regresiones cuantílicas<sup>12</sup> para caracterizar toda la distribución del crecimiento del PIB futuro. Para ello, se

<sup>12</sup> La regresión cuantílica (Koenker & Bassett, 1978) permite identificar efectos sobre la forma de la distribución de una variable dependiente, ya que es posible obtener estimaciones de la respuesta en diferentes cuantiles y no únicamente sobre la media. Aunque su uso en economía no es novedoso, la metodología ha experimentado un nuevo impulso debido a recientes estudios influyentes como el de Adrian *et al.* (2019), quienes identifican una elevada asimetría de los efectos de las condiciones financieras sobre la distribución del PIB.

FIGURA 1

**IMPACTO DE LA LIBERACIÓN DE UN PUNTO PORCENTUAL DE CAPITAL EN UN CONTEXTO DE CRISIS FINANCIERA (LÍNEA CONTINUA) Y DE LA ACUMULACIÓN DE CAPITAL DE UN PUNTO PORCENTUAL DURANTE FASES EXPANSIVAS (LÍNEA DISCONTINUA) SOBRE EL CRÉDITO Y EL PIB**



NOTA: Funciones impulso-respuesta estimadas por el modelo SVAR con restricciones de signo para los shocks de capital, mediante 5.000 extracciones de una cadena de Markov de un total de 50.000 tras aplicar el método de penalización y un retardo óptimo de dos periodos. Impactos expresados en puntos porcentuales. El efecto estimado en crisis se estima ajustando la función impulso-respuesta con el impacto identificado en Jiménez *et al.* (2017) para una liberación de capital en España durante la pasada crisis financiera global tras su acumulación en el periodo de expansión. La función impulso-respuesta del PIB es la estimada con el modelo de crédito a empresas. Los resultados obtenidos con el modelo de crédito a hogares no son estadísticamente diferentes.

FUENTE: Elaboración propia.

estiman previsiones del PIB para diversos horizontes  $h$  desde el percentil 5 hasta el 95 para 19 cuantiles  $\tau$ . En concreto, el modelo estimado es el siguiente:

$$\hat{Q}_{y_{i,t+h}|x_{i,t}}(\tau|X_{i,t},\alpha_i)=\hat{\alpha}_{i\tau}+\hat{\beta}_{1\tau}y_{i,t}+\hat{\beta}_{2\tau}cred_{i,t}+\hat{\beta}_{3\tau}viv_{i,t}+\hat{\beta}_{4\tau}IPM_{i,t}+\hat{\beta}_{5\tau}CLIFS_{i,t}+\hat{\beta}_{6\tau}boom_{i,t}+\hat{\beta}_{7\tau}crisis_{i,t}+\hat{\beta}_{8\tau}boom_{i,t}IPM_{i,t}+\hat{\beta}_{9\tau}crisis_{i,t}IPM_{i,t} \quad [2]$$

donde  $y_{i,t+h}$  es el crecimiento anualizado del PIB en  $h$  trimestres en el país  $i$ ;  $\alpha_i$  representa los efectos fijos de país no observados;  $y_{i,t}$  es el crecimiento contemporáneo del PIB;  $cred$  y  $viv$  representan el crecimiento promedio anualizado en los dos últimos años del crédito y de los precios de la vivienda, respectivamente;  $CLIFS$  es el índice de estrés financiero propuesto por Duprey *et al.* (2015), el cual agrega variables que miden la volatilidad y el riesgo de cola en los mercados de renta variable, deuda soberana y cambiario;  $boom$  representa los períodos de alta expansión del ciclo financiero definidos como aquellos donde el crecimiento del crédito y de precios de la vivienda es superior al percentil 75 de la distribución histórica en cada país;  $crisis$  representa los períodos identificados por las autoridades nacionales como eventos sistémicos de relevancia desde el punto de vista macroprudencial en la base de datos de crisis de la UE del BCE/JERS (véase Lo Duca *et al.*, 2017).

Por último, la variable IPM, el índice de política macroprudencial, juega un papel clave en este análisis, ya que agrega la implementación de las medidas macroprudenciales adoptadas en cada país y trimestre en nueve categorías y que distingue entre su endurecimiento y relajación<sup>13</sup>. Este índice se construye sumando o restando una unidad en el caso del endurecimiento o relajación de una medida macroprudencial

en cualquiera de las categorías, respectivamente. Las medidas proceden de la base de datos macroprudencial del BCE (MaPPED) (Budnik & Kleibl, 2018), que constituye la fuente de información más completa y granular a nivel europeo con datos de los 28 países de la UE desde 1951.

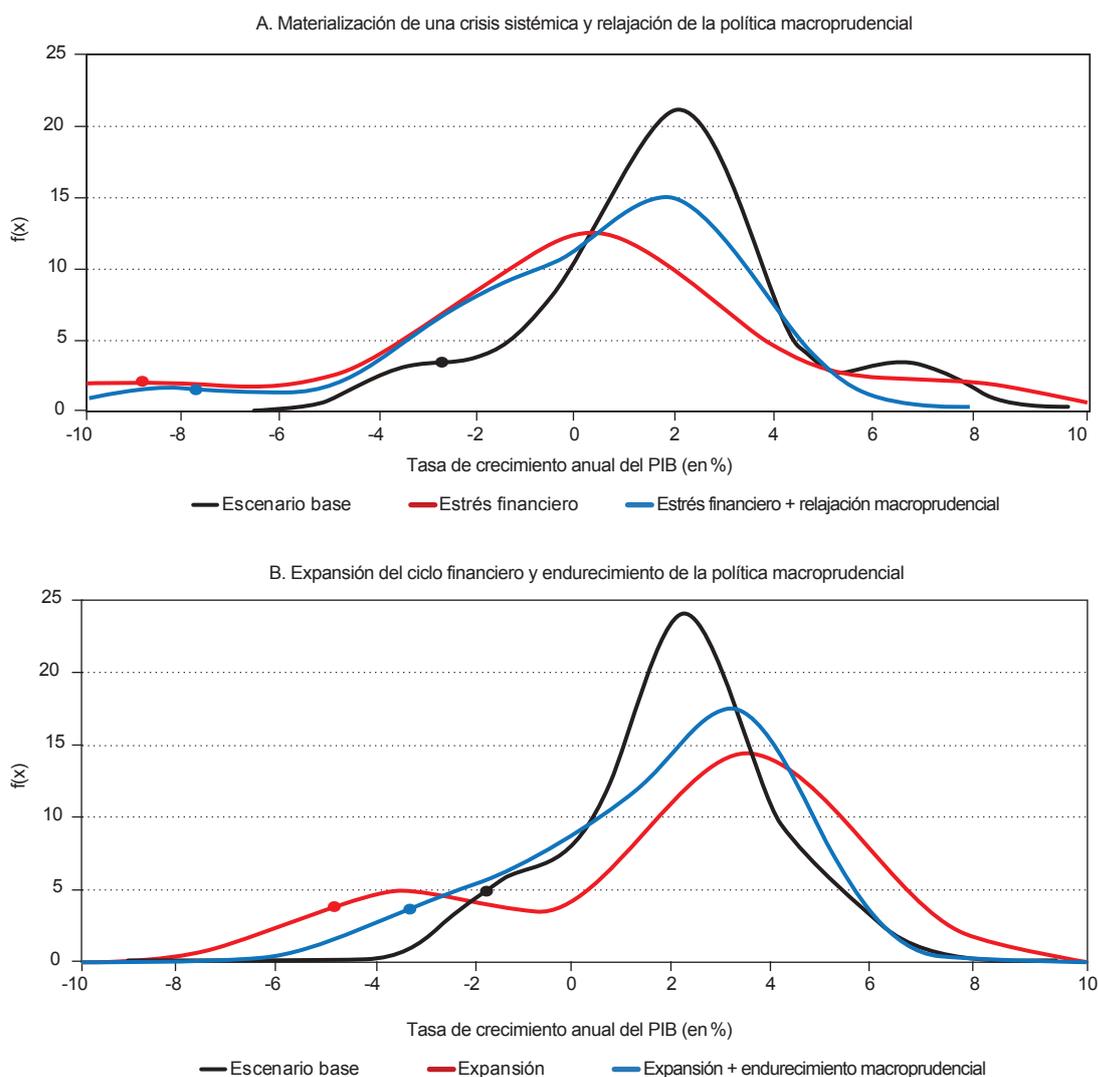
La Figura 2 representa las distribuciones estimadas del PIB en cuatro y ocho trimestres. Se escogen estos horizontes de previsión ya que se identifican como aquellos donde la relajación y endurecimiento de la política macroprudencial presenta los mayores impactos en la cola izquierda de la distribución, respectivamente (Galán, 2020)<sup>14</sup>. En el panel A se muestra la distribución del PIB en cuatro trimestres en un escenario base que se puede interpretar como de «tiempos normales», ya que no corresponde a períodos identificados como de crisis ni de *boom* según el criterio de clasificación de este ejercicio. A partir de este escenario se estima la nueva distribución mediante la simulación de una situación de crisis financiera, y posteriormente tras el impacto de una relajación de la política macroprudencial (es decir, una disminución de una unidad en el IPM). Como muestra la Figura 2, la distribución del crecimiento del PIB futuro no solo se mueve hacia la izquierda, lo que evidencia un deterioro económico, sino también las colas de la distribución se amplían, lo que señala una elevada incertidumbre. Este efecto es especialmente notorio sobre la cola izquierda de la distribución, lo que implica una mayor probabilidad de recesiones muy severas y de pérdidas bajo ese escenario. En este escenario de crisis, la relajación de la política macroprudencial produce una distribución de crecimiento del PIB más simétrica. Este efecto positivo de las políticas sería más evidente principalmente en la cola izquierda de la distribución y en los valores medios. En concreto, la relajación de una sola medida podría mejorar en más de un punto porcentual

<sup>13</sup> Las categorías de la variable IPM son: i) medidas de capital que incluyen requerimientos, provisiones y colchones de capital; ii) medidas basadas en el prestatario como todos los límites a los estándares crediticios; iii) requerimientos de liquidez; iv) límites al volumen o crecimiento del crédito; v) ponderaciones de riesgo; vi) impuestos; vii) límites a las exposiciones en moneda extranjera; viii) límites a la concentración sectorial; y, ix) otras medidas identificadas como de carácter macroprudencial por las autoridades nacionales.

<sup>14</sup> El mapeo de las estimaciones de cada cuantil en la distribución se realiza por medio de un ajuste no paramétrico usando un método de interpolación Kernel que asegura la monotonicidad de la función de probabilidad acumulada (ver Escanciano & Goh, 2014; Galvez & Mencía, 2014).

FIGURA 2

**DISTRIBUCIÓN CONDICIONAL DEL CRECIMIENTO PREVISTO DEL PIB EN 4 Y 8 TRIMESTRES BAJO DIFERENTES ESCENARIOS DE RIESGO E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS MACROPRUDENCIALES**



NOTA: Las Figuras 2A y 2B presentan las distribuciones de crecimiento del PIB estimadas a horizontes 4 y 8 trimestres (panel A y B, respectivamente) tras realizar el mapeo de los valores estimados de las funciones cuantílicas en una función de densidad de probabilidad mediante un método Kernel de interpolación. Las densidades en negro representan el escenario base de equilibrio del ciclo financiero y tranquilidad en los mercados, las densidades en rojo representan una situación de materialización de un evento de crisis sistémica en el panel A y una situación de expansión del ciclo financiero en el panel B. Los períodos de crisis financiera se definen según Lo Duca *et al.* (2017). Los períodos expansivos son aquellos donde el crecimiento del crédito y de precios de la vivienda son superiores al percentil 75 de la distribución histórica en cada país. Las densidades en azul representan la relajación y endurecimiento de una medida macroprudencial bajo escenarios de crisis sistémica y expansión financiera, respectivamente. Los puntos sobre cada curva de densidad representan la estimación de crecimiento en riesgo bajo cada escenario.

**FUENTE: Elaboración propia.**

el *crecimiento en riesgo*, definido como el crecimiento esperado bajo un escenario adverso que se presentaría con una probabilidad del 5 %.

Por otra parte, el panel B muestra que en una fase expansiva del ciclo financiero un aumento de vulnerabilidades cíclicas derivadas de un elevado crecimiento de crédito, de los precios de la vivienda y otros desequilibrios macrofinancieros, movería la distribución del PIB hacia la derecha, lo que señala un mayor crecimiento económico esperado. No obstante, este dinamismo supondría una mayor vulnerabilidad de la economía, como indica el fuerte incremento del riesgo de crecimiento muy negativo a futuro. En concreto, la distribución se vuelve muy asimétrica hacia la izquierda con una reducción del *crecimiento en riesgo*, alrededor de 3 puntos porcentuales. Precisamente en este escenario de expansión económica, la activación o endurecimiento de la política macroprudencial tendría un efecto significativo en la cola izquierda de la distribución que mejoraría en cerca de 1,5 puntos porcentuales el *crecimiento en riesgo* y produciría una distribución mucho más simétrica, reduciendo también la cola derecha de la distribución con efectos negativos bajos sobre valores medios de crecimiento.

En resumen, estos resultados indican que la implementación de la política macroprudencial y su utilización anticíclica tiene capacidad para mitigar los efectos negativos derivados tanto de la acumulación de vulnerabilidades cíclicas durante fases expansivas, como de la materialización de riesgo sistémico durante crisis financieras.

### Impacto de los requerimientos de capital

El impacto de las medidas macroprudenciales sobre el crecimiento económico puede ser heterogéneo, no solo a lo largo de su distribución, siendo los efectos sobre la cola izquierda o el crecimiento en riesgo más importantes e incluso opuestos a los identificados en la media (en el caso de endurecimiento de estas medidas), sino también según la herramienta macroprudencial concreta

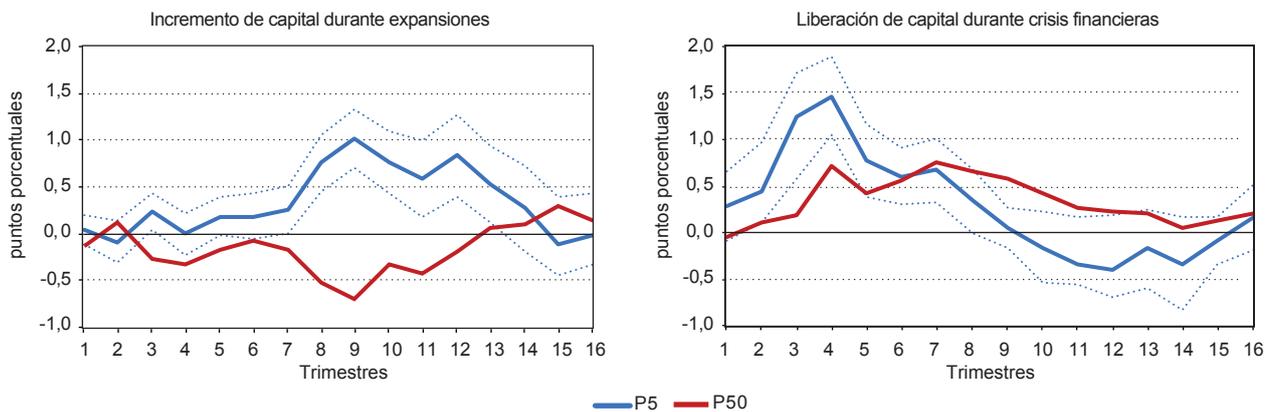
que se analice. A continuación, se estima el modelo de la Ecuación [2] donde se reemplaza el IPM por un índice que abarca únicamente medidas de capital bancario incluyendo requerimientos, provisiones y colchones de capital construido de igual manera al IPM. De esta forma, se puede identificar el impacto específico de los requerimientos de capital sobre el *crecimiento en riesgo* y observar la diferencia respecto al impacto en la mediana.

La Figura 3 representa los resultados de un endurecimiento de estas medidas en fases expansivas y su liberación en episodios de crisis financiera. Un endurecimiento de estas medidas, como puede ser la activación del CCA, durante expansiones del ciclo financiero tendría un impacto positivo sobre el *crecimiento en riesgo*. Además, este efecto positivo sería mayor al impacto negativo que se produciría en la mediana. Esto sugiere que, aunque el efecto medio puede ser negativo, en línea con resultados de la literatura anterior que analiza la media de las variables objetivo —como en el caso del estudio previo que ajusta un modelo SVAR—, a cambio la contracción del PIB en caso de una recesión severa sería menor. El efecto positivo sobre el *crecimiento en riesgo* podría llegar a representar hasta un punto porcentual, aunque la materialización de estos beneficios podría tener un retardo de hasta ocho trimestres en evidenciarse. Este resultado indica la necesidad de activar instrumentos de capital, como puede ser el CCA, con suficiente antelación a un posible cambio de ciclo.

Por otra parte, como se identifica con el modelo SVAR, el efecto de una liberación de capital durante períodos de crisis financiera sobre valores medios del PIB sería positivo y persistente, al igual que en el impacto en la mediana de la distribución. Sin embargo, el impacto de la liberación podría ser bastante mayor y más inmediato sobre el *crecimiento en riesgo*. Es decir, en un entorno de crisis, una liberación de capital reduciría significativamente el riesgo de una recesión muy severa en el corto plazo e impulsaría una recuperación de la economía más rápida y duradera en el medio plazo. En general, este ejercicio confirma que

FIGURA 3

**IMPACTO DEL INCREMENTO Y LA LIBERACIÓN DE CAPITAL SOBRE LOS PERCENTILES 5 Y 50 DE LA DISTRIBUCIÓN DE CRECIMIENTO DEL PIB A HORIZONTES ENTRE 1 Y 16 TRIMESTRES**



NOTA: Las líneas azules y rojas continuas representan el impacto estimado en puntos porcentuales sobre el percentil 5 y 50 de la distribución condicional de crecimiento del PIB, respectivamente. Las líneas azules punteadas representan los intervalos de confianza al 95 %, obtenidos mediante *bootstrapping*. Los períodos de crisis financiera son aquellos identificados por las autoridades nacionales como eventos sistémicos de relevancia desde el punto de vista macroprudencial y publicados en la base de datos de crisis de la UE del BCE/ JERS (para más detalles ver Lo Duca *et al.*, 2017). Los períodos expansivos se definen como aquellos donde el crecimiento del crédito y de los precios de la vivienda es superior al percentil 75 de la distribución histórica en cada país. Las medidas de capital (requerimientos de provisiones y de capital, incluyendo sus colchones) se capturan mediante un índice acumulado que discrimina entre activación o endurecimiento y liberación o relajación de medidas (para más detalles véase Galán, 2020).

FUENTE: Elaboración propia.

los beneficios de la implementación de requerimientos o colchones de capital serían claramente superiores a los costes en el corto plazo. De hecho, estas ganancias serían especialmente evidentes durante su liberación en períodos de crisis.

**Impacto de medidas basadas en el prestatario**

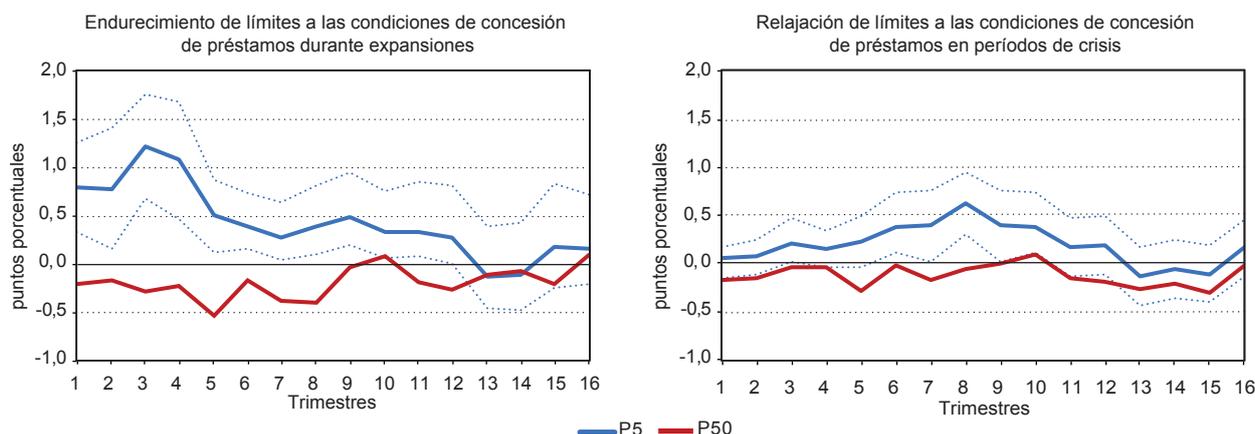
Los análisis del impacto de medidas basadas en el prestatario sobre el PIB son mucho más escasos que los que estudian el efecto de las herramientas de capital. A continuación, se estima nuevamente el modelo de la Ecuación [2] pero se reemplaza el IPM por un índice, construido como el IPM pero que incluye únicamente la utilización de límites a los estándares crediticios (e.g. ratio préstamo-valor de la vivienda, LTV; ratio

servicio de la deuda-ingreso del prestatario, LSTI). La Figura 4 presenta la respuesta de la mediana y del *crecimiento en riesgo* ante el endurecimiento y relajación de este tipo de medidas en fases expansivas y en períodos de crisis financiera, respectivamente.

Al igual que en el caso de las medidas de capital, se identifican efectos positivos del endurecimiento de los límites a los estándares crediticios durante fases expansivas del ciclo en un escenario de crecimiento económico adverso (percentil 5), que superan el impacto negativo estimado en la mediana de la distribución. A diferencia de los resultados para las herramientas de capital, en el caso de los límites a las condiciones crediticias se identifica que el impacto positivo sobre el percentil 5 es casi inmediato tras la implementación de las medidas y que sus efectos son

FIGURA 4

### IMPACTO DEL ENDURECIMIENTO Y RELAJACIÓN DE LOS LÍMITES A LA CONCESIÓN DE CRÉDITO SOBRE LOS PERCENTILES 5 Y 50 DE LA DISTRIBUCIÓN DE CRECIMIENTO DEL PIB A HORIZONTES ENTRE 1 Y 16 TRIMESTRES



NOTA: Las líneas azules y rojas continuas representan el impacto estimado en puntos porcentuales sobre el percentil 5 y 50 de la distribución condicional de crecimiento del PIB, respectivamente. Las líneas azules punteadas representan intervalos de confianza al 95 %, obtenidos mediante *bootstrapping*. Los periodos de crisis financiera son aquellos identificados por las autoridades nacionales como eventos sistémicos de relevancia desde el punto de vista macroprudencial y publicados en la base de datos de crisis de la UE del BCE/JERS (para más detalles véase Lo Duca *et al.*, 2017). Los periodos expansivos son aquellos donde el crecimiento del crédito y de los precios de la vivienda es superior al percentil 75 de la distribución histórica en cada país. Las medidas basadas en el prestatario (incluyendo límites a ratios LTV, LSTI, plazo de las hipotecas y otras referenciadas a características del prestatario) se capturan mediante un índice acumulado que discrimina entre activación o endurecimiento y liberación o relajación de medidas (para más detalles véase Galán, 2020).

FUENTE: Elaboración propia.

más duraderos en el tiempo. Por lo tanto, esta evidencia sugiere que este tipo de medidas podrían implementarse incluso en fases avanzadas del ciclo financiero ya que los beneficios sobre el *crecimiento en riesgo* se materializan rápidamente.

Por otra parte, los efectos de la desactivación o relajación de estos límites durante fases de crisis financiera son limitados tanto en la mediana del crecimiento del PIB como en el *crecimiento en riesgo*. Este resultado podría deberse a que en periodos de crisis financiera, las entidades se vuelven más adversas al riesgo. Es decir, los bancos endurecen sus propios criterios de concesión de crédito y así reducen la oferta de crédito aún más a perfiles arriesgados. Por lo tanto, una relajación de las medidas regulatorias no se trasladaría a un efecto real importante.

## 5. Conclusiones

La limitada experiencia en el uso de herramientas macroprudenciales y la escasa evidencia empírica sobre su eficacia respecto a otras políticas hace que la literatura sobre el impacto de la política macroprudencial esté todavía en una fase muy incipiente. No obstante, este es un tema clave, ya que un mayor conocimiento de su impacto es crucial para la aplicación de estas políticas.

En este artículo se describen análisis de impacto de la aplicación de medidas macroprudenciales basados en dos metodologías alternativas. En primer lugar, se estudia el impacto de los requerimientos de capital sobre el PIB y el crédito en España mediante un modelo SVAR. En segundo lugar, se extiende el

trabajo de Galán (2020) de *crecimiento en riesgo* para analizar durante períodos de expansión y de crisis, tanto el impacto general de las medidas macroprudenciales, como dos medidas individuales —los requerimientos de capital y las medidas basadas en el prestatario—. Mientras que el SVAR permite un análisis del efecto de las políticas en el valor medio de las variables objetivo, los estudios que parten de regresiones cuantílicas, como los modelos de *crecimiento en riesgo*, proporcionan información de toda su distribución futura, incluidos los eventos extremos. En general, los resultados de los análisis de impacto mostrados en este artículo coinciden en destacar el papel de la política macroprudencial para mitigar riesgos de naturaleza sistémica.

No obstante, persisten importantes retos a futuro en el análisis de la efectividad de las políticas macroprudenciales. Entre otros, es preciso comprender el impacto de toda la variedad de políticas macroprudenciales, que en España se amplía gradualmente a medida que evoluciona la legislación. Además, todavía persiste el debate en los foros internacionales sobre cuáles deberían ser las variables objetivo de estas políticas, lo cual es clave en este tipo de análisis. Finalmente, el impacto de las medidas macroprudenciales no debería estudiarse de forma aislada en relación con otras políticas, como, por ejemplo, la política monetaria o las medidas microprudenciales. En definitiva, el estudio del impacto de estas políticas es una rama de la literatura todavía muy incipiente que entraña importantes desafíos, por lo que durante los próximos años los bancos centrales y autoridades macroprudenciales competentes deberían promover la investigación en este campo para comprender plenamente el posible efecto de estas medidas.

## Referencias bibliográficas

- Adrian, T., Boyarchenko, N. & Giannone, D. (2019). *Vulnerable growth*. *American Economic Review*, 109(4), 1263-1289.
- Aikman, D., Bridges, J., Kashyap, A. & Siegert, C. (2019). *Would macroprudential regulation have prevented the last crisis?* *Journal of Economic Perspectives*, 33(1), 107-130.
- Altunbas, Y., Binici, M. & Gambacorta, L. (2018). *Macroprudential policy and bank risk*. *Journal of International Money and Finance*, 81, 203-220.
- Araujo, J., Patnam, M., Popescu, A., Valencia, F. & Yao, W. (2020). *Effects of macroprudential policy: Evidence from over 6,000 estimates*. *IMF Working Paper No 20/67*.
- Aron, J. & Muellbauer, J. (2016). *Modelling and forecasting mortgage delinquency and foreclosure in the UK*. *Journal of Urban Economics*, 94, 32-53.
- Bedayo, M., Estrada, A. & Saurina, J. (2020). *Bank capital, lending booms, and busts: Evidence from Spain over the last 150 years*. *Latin American Journal of Central Banking*, 1(1-4), 100003.
- Boar, C., Gambacorta, L., Lombardo, G. & Pereira da Silva, L. A. (2017, September). *What are the effects of macroprudential policies on macroeconomic performance?* *BIS Quarterly Review*, 71-88.
- Budnik, K. B. & Kleibl, J. (2018). *Macroprudential regulation in the European Union in 1995-2014: introducing a new data set on policy actions of a macroprudential nature*. *European Central Bank, Working Paper Series No 2123*.
- Campbell, J. Y. & Cocco, J. F. (2015). *A Model of mortgage default*. *The Journal of Finance*, 70(4), 1495-1554.
- Cerutti, E., Claessens, S. & Laeven, L. (2017). *The use and effectiveness of macroprudential policies: New evidence*. *Journal of Financial Stability*, 28, 203-224.
- Claessens, S., Kose, M. A. & Terrones, M. E. (2012). *How do business and financial cycles interact?* *Journal of International Economics*, 87(1), 178-190.
- Claessens, S., Ghosh, S. R. & Mihet, R. (2013). *Macro-prudential policies to mitigate financial system vulnerabilities*. *Journal of International Money and Finance*, 39, 153-185.
- Dell'Ariccia, G., Igan, D., Laeven, L. & Tong, H. (2016). *Credit booms and macro-financial stability*. *Economic Policy*, 31(86), 299-355.
- Duprey, T., Klaus, B. & Peltonen, T. (2015). *Dating systemic financial stress episodes in the EU countries*. *ECB Working Paper No. 1873*.
- Duprey, T. & Ueberfeldt, A. (2020). *Managing GDP Tail Risk*. *Bank of Canada, Staff Working Paper 2020/03*.
- Escanciano, J. C. & Goh, S. C. (2014). *Specification analysis of linear quantile models*. *Journal of Econometrics*, 178(3), 495-507.
- Galán, J. E. (2020). *The benefits are at the tail: uncovering the impact of macroprudential policy on growth-at-risk*. *Journal of Financial Stability*, 100831.
- Galati, G. & Moessner, R. (2012). *Macroprudential policy. A literature review*. *Journal of Economic Surveys*, 27(5), 846-878.
- Galati, G. & Moessner, R. (2017). *What Do We Know About the Effects of Macroprudential Policy?* *Economica* 85(340), 735-770.

- Galvez, J. & Mencía, J. (2014). [Distributional linkages between European sovereign bond and bank assets returns](#). *CEMFI*, Working Paper No. 1407.
- Jácome, L. (2013, abril-junio). [Política macroprudencial: en qué consiste y cómo ponerla en práctica](#). *Boletín del CEMLA*, 59(2), 93-120.
- Jiménez, G., Ongena, S., Peidró, J. L. & Saurina, J. (2017). [Macroprudential policy, countercyclical bank capital buffers, and credit supply: Evidence from the Spanish dynamic provisioning experiments](#). *Journal of Political Economy*, 125(6), 2126-2177.
- Kelber, A. & Monnet, E. (2014, April). [Macroprudential policy and quantitative instruments: A European historical perspective](#). Banco de Francia. *Financial Stability Review*, 18, 165-174.
- Kim, S. & Mehrotra, A. (2018). [Effects of monetary and macroprudential policies—Evidence from four inflation targeting economies](#). *Journal of Money, Credit and Banking*, 50(5), 967-992.
- Koenker, R. & Bassett, Jr. G. (1978). [Regression quantiles](#). *Econometrica*, 46(1), 33-50.
- Lo Duca, M., Koban, A., Basten, M., Bengtsson, E., Klaus, B. & Kusmierczyk, P. (2017, July). [A new database for financial crises in European countries ECB/ESRB EU crises database](#). *ECB Occasional Paper Series No. 194*.
- Noss, J. & Toffano, P. (2016). [Estimating the impact of changes in aggregate bank capital requirements on lending and growth during an upswing](#). *Journal of Banking & Finance*, 62, 15-27.
- Richter, B., Schularik, M. & Shim, I. (2019). [The Costs of Macroprudential Policy](#). *Journal of International Economics*, 118, 263-282.
- Suárez, J. (2020). [Growth-at-risk and macroprudential policy design](#). *CEMFI*. Mimeo.