

REVISTA DE ESTABILIDAD FINANCIERA

N.º 40

Primavera

2021

BANCO DE **ESPAÑA**
Eurosistema



REVISTA DE ESTABILIDAD FINANCIERA PRIMAVERA 2021

Número 40

La *REVISTA DE ESTABILIDAD FINANCIERA* es una publicación semestral que tiene como objetivo servir de plataforma de comunicación sobre temas relativos a la estabilidad financiera, con atención a cuestiones de política macroprudencial, regulación y supervisión.

Por su carácter abierto, en ella tienen cabida colaboraciones personales de investigadores y profesionales del sector financiero, que son sometidas a un proceso de evaluación anónima. Cualquier persona interesada en ponerse en contacto con la *Revista de Estabilidad Financiera* puede hacerlo a través de este [formulario](#).

Consejo Editorial

Presidenta: Margarita Delgado (Banco de España).

Miembros: Javier Aríztegui, Juan Ayuso (Banco de España), Santiago Carbó (Universidad de Granada), Ángel Estrada (Banco de España), José Luis Peydró (Universitat Pompeu Fabra), Rafael Repullo (CEMFI) y Carlos Thomas (Banco de España).

Secretario: Luis Gutiérrez de Rozas (Banco de España).

Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión del Banco de España ni del Eurosistema o de las instituciones a las que los autores pertenecen.

Índice

Medidas de apoyo en el sector bancario: moratorias de préstamos 9

Gabriel Jiménez, Eduardo Pérez Asenjo, Raquel Vegas y Carlos Trucharte

Estimating the cost of equity for financial institutions 47

Luis Fernández Lafuerza and Javier Mencía

La adaptación de la función de supervisión de las entidades de crédito a la crisis derivada del COVID-19 67

Sonsoles Eirea, María Oroz y Carlos Díez

Euro area bank profitability and consolidation 89

Édouard Fernandez-Bollo, Desislava Andreeva, Maciej Grodzicki, Lise Handal and Rose Portier

Función y puesta en práctica de las nuevas herramientas macroprudenciales a disposición del Banco de España 119

Ángel Estrada y Christian Castro

Implicaciones de una moneda digital soberana mayorista apoyada en tecnología de registros distribuidos para las infraestructuras del mercado financiero 159

José Luis Romero Ugarte, Abel Sánchez Martín, Carlos Martín Rodríguez y Justo Arenillas Cristóbal

Cyber risk as a threat to financial stability 179

Francisco José Herrera Luque, José Munera López and Paul Williams

Diseño de escenarios macroeconómicos para las pruebas de resistencia de cambio climático 207

Pablo Aguilar, Beatriz González y Samuel Hurtado

Medidas de apoyo en el sector bancario: moratorias de préstamos

Gabriel Jiménez, Eduardo Pérez Asenjo, Raquel Vegas y Carlos Trucharte

BANCO DE ESPAÑA

Los autores pertenecen al Departamento de Estabilidad Financiera y Política Macroprudencial del Banco de España, y agradecen los comentarios recibidos de un evaluador anónimo, de los cuales se ha beneficiado este trabajo. [Formulario de contacto](#).

Este artículo es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente la opinión del Banco de España ni del Eurosistema.

Resumen

En este artículo se presenta un análisis detallado de las moratorias crediticias. En la primera parte del artículo, se describen las características de las cinco modalidades de moratoria y la evolución de las solicitudes y de sus concesiones desde su creación hasta la actualidad. A continuación, se presentan el estado actual de las moratorias vigentes y la situación crediticia de las moratorias vencidas. En la segunda parte del artículo, se realiza un análisis econométrico para determinar el impacto de las características del acreditado y del banco en la probabilidad de estar en una situación de moratoria, en su modalidad y duración, así como en su situación crediticia, al expirar la moratoria. Los resultados apuntan a que los hogares con personas vulnerables, de regiones más afectadas por la pandemia o de menor renta tienden a estar más tiempo en situación de moratoria legal o son más proclives a cambiar a otra moratoria al terminar su plazo, y, cuando vencen, son más propensos a entrar en situación de vigilancia especial o a ser clasificados como dudosos.

1 Introducción

La pandemia de COVID-19 sigue teniendo, un año después de su aparición, un impacto contractivo muy significativo en España (y en todo el mundo). Para tratar de atenuar, en la medida de lo posible, este *shock* negativo, tanto económica como socialmente, en España se han implementado distintas medidas de apoyo a las empresas, a los trabajadores, a las familias y a los colectivos vulnerables. La moratoria de crédito, es decir, la suspensión del pago del principal o de los intereses de distintos tipos de préstamos durante un período de tiempo delimitado, es una de estas medidas.

En particular, las moratorias de crédito, por un lado, han favorecido el aplazamiento de los compromisos de pago asociados al crédito a las personas físicas y, por otro, han supuesto medidas de apoyo adicionales a los sectores productivos más sensibles a la pandemia de COVID-19, como es el caso de las moratorias al sector turístico y al transporte, lo que ha ayudado, por tanto, a mitigar los problemas de liquidez a los que se enfrentan los agentes económicos. Los efectos positivos de esta medida no pueden hacer olvidar otras posibles consecuencias colaterales derivadas de su implementación: podrían menoscabar la cultura de pago, dar lugar a situaciones de riesgo moral o contener la tasa de morosidad en niveles artificialmente bajos. Por ello es necesario un uso prudente, así como una vigilancia y un seguimiento continuados tanto de su evolución como de sus efectos.

Hasta la fecha se han aprobado cinco tipos diferentes de moratorias de crédito, aplicables a distintas modalidades de préstamos y de prestatarios según los requisitos y las condiciones incluidos en los reales decretos-leyes que las regulan.

En primer lugar, el 17 de marzo de 2020 se aprobó el Real Decreto-ley 8/2020, de medidas urgentes extraordinarias para hacer frente al impacto económico y social del COVID-19. En dicho texto se estableció la moratoria legal de deudas con garantía hipotecaria para personas físicas¹. Poco después, el 31 de marzo, se aprobó el Real Decreto-ley 11/2020, por el que se adoptan medidas urgentes complementarias en el ámbito social y económico para hacer frente al COVID-19, que instituyó la moratoria para los contratos de crédito sin garantía hipotecaria (incluido el crédito al consumo). Básicamente, los requisitos y los efectos de ambos tipos de moratorias son los mismos, aunque aplicables a diferentes tipos de préstamos. Para solicitar estas moratorias, el deudor tiene que ser una persona física que, antes de la crisis provocada por el COVID-19, no alcanzara un determinado umbral de ingresos y que posteriormente se encontrara en situación de vulnerabilidad económica como consecuencia de la emergencia sanitaria iniciada en marzo de 2020.

En particular, el artículo 16 del Real Decreto-ley 11/2020 define la situación de vulnerabilidad como aquella que requiere el cumplimiento conjunto de las siguientes condiciones: i) que el deudor pase a estar en situación de desempleo o, en caso de ser empresario, sufra una pérdida de sus ingresos de al menos un 40 %; ii) que los ingresos de la unidad familiar no superen, en el mes anterior a la solicitud de la moratoria, el límite de tres veces (esta ratio se amplía en determinados supuestos) el indicador público de renta de efectos múltiples mensual; iii) que las cuotas hipotecarias más los gastos y suministros básicos superen el 35 % de los ingresos netos de la unidad familiar, y iv) que, a consecuencia de la emergencia sanitaria, la unidad familiar haya sufrido una alteración significativa de sus circunstancias económicas, de modo que el esfuerzo que las cuotas hipotecarias suponen sobre su renta familiar se haya multiplicado por al menos 1,3.

En cuanto a los efectos, durante el período de vigencia de las moratorias legales, cuya duración máxima es de tres meses², la entidad acreedora no podrá exigir el pago de la cuota, ni de ninguno de los conceptos que la integran (amortización del capital o pago de intereses), ni íntegramente ni en un porcentaje, y tampoco se

1 En un primer momento, esta moratoria se estableció solo para la vivienda habitual, pero con posterioridad el artículo 19 del Real Decreto-ley 11/2020, de 31 de marzo, amplió su ámbito a inmuebles afectos a la actividad económica que desarrollen empresarios y profesionales autónomos, y a viviendas distintas a la habitual en situación de alquiler, para las que el deudor hipotecario/arrendador deje de percibir el alquiler en aplicación de las medidas en favor de los arrendatarios como consecuencia del estado de alarma.

2 El Real Decreto-ley 3/2021, de 2 de febrero, por el que se adoptan medidas para la reducción de la brecha de género y otras materias en los ámbitos de la Seguridad Social y económico, modifica la duración de las moratorias y la amplía hasta los nueve meses.

devengarán intereses. Como consecuencia de esta suspensión temporal de las obligaciones de pago, la fecha del vencimiento de los créditos se ampliará por el tiempo de duración de la moratoria.

Posteriormente, en mayo de 2020, con carácter complementario al de las dos moratorias legales referidas anteriormente, se estableció un régimen especial para los acuerdos marco sectoriales sobre el aplazamiento de operaciones de financiación de clientes afectados por la crisis del coronavirus alcanzados entre las entidades prestamistas y sus clientes a través de sus asociaciones representativas³. Estos acuerdos marco sectoriales promovidos por las asociaciones representativas de bancos, cajas, cooperativas y establecimientos financieros de crédito⁴ amplían el ámbito de la moratoria desde el punto de vista subjetivo y objetivo.

Desde el punto de vista subjetivo, la ampliación se produce porque no hace falta cumplir los requisitos de las moratorias legales contenidos en el artículo 16 del Real Decreto-ley 11/2020. Los clientes personas físicas, con préstamos sin incumplimientos previos y que, a raíz de la crisis generada por el COVID-19, se hayan visto afectados económicamente por pasar a situación de desempleo o a expedientes de regulación temporal de empleo (ERTE) o por enfrentarse a un cese o reducción de su actividad económica u otras circunstancias equivalentes pueden acogerse a estas moratorias sectoriales.

Desde el punto de vista objetivo, la ampliación se produce porque estas moratorias sectoriales pueden alargarse más en el tiempo que las legales. En concreto, el plazo máximo de la moratoria de créditos con garantía hipotecaria es de doce meses, y el de la moratoria de préstamos personales, de seis meses⁵. En cuanto a sus efectos, al contrario que las legales, estas moratorias solo suspenden el pago del principal, mientras que se deben seguir pagando los intereses durante el período de vigencia de la moratoria.

Finalmente, a principios de julio se aprobaron dos nuevas moratorias, en este caso referidas no solo a personas físicas, como las anteriores, sino también a personas jurídicas. Estas moratorias aplican a préstamos concedidos al sector

3 Real Decreto-ley 19/2020, de 26 de mayo, por el que se adoptan medidas complementarias en materia agraria, científica, económica, de empleo y Seguridad Social y tributarias para paliar los efectos del COVID-19.

4 Acuerdo marco sectorial de la Asociación Española de Banca (2020), Acuerdo marco sectorial de la Confederación Española de Cajas de Ahorros (2020), Acuerdo marco sectorial de la Unión Nacional de Cooperativas de Crédito (2020) y Acuerdo marco sectorial de la Asociación Nacional de Establecimientos Financieros de Crédito (2020).

5 Estos plazos máximos incluyen el tiempo de las moratorias legales en caso de que la moratoria sectorial proceda de una moratoria legal previa; es decir, si se hubiera agotado el plazo de tres meses de las moratorias legales, el plazo restante de la moratoria sectorial de créditos con garantía hipotecaria sería de nueve meses y el de la moratoria de préstamos personales sería de tres meses.

turístico⁶ y al sector del transporte público de mercancías y discrecional de viajeros en autobús⁷.

Cabe señalar que los programas de moratorias han sido aplicados por la mayoría de los países europeos como parte integral de sus políticas de apoyo en respuesta a la crisis. En este sentido, la Autoridad Bancaria Europea (EBA, por sus siglas en inglés) aprobó una serie de requisitos que tenían que cumplir los préstamos a los que se les concedieran estas moratorias para tener un tratamiento prudencial más flexible. Entre otros, se estipulaba un límite temporal para poder acogerse a estas moratorias, que, debido a la incertidumbre vinculada a la evolución de la actividad económica y a su potencial recuperación, se ha ido extendiendo en sucesivas directrices⁸ (primero, hasta el 30 de septiembre de 2020 y, posteriormente, hasta el 31 de marzo de 2021).

Para estos cinco tipos de moratorias comentados, las entidades prestamistas tienen la obligación de reportar al Banco de España información referida al número de solicitudes de suspensión presentadas por deudores, al número de suspensiones concedidas, al número de beneficiarios de la suspensión y a su condición de asalariados o autónomos, al saldo vivo pendiente de amortización cuyo pago se suspende, así como al sector de actividad correspondiente en el caso de los autónomos⁹. Con esta información remitida por las entidades, el Banco de España ha venido publicando desde abril de 2020 una nota informativa sobre la aplicación de las moratorias legales y sectoriales con periodicidad mensual¹⁰. Además, este seguimiento continuo de las moratorias contribuye a cumplir con la Recomendación 2020/8 de la Junta Europea de Riesgo Sistémico (JERS o ESRB, por sus siglas en inglés), de mayo de 2020¹¹, que, entre otras cuestiones, recomienda a las autoridades macroprudenciales nacionales de la Unión Europea (UE) que hagan un seguimiento de las medidas adoptadas y analicen sus implicaciones para la estabilidad financiera¹².

En esa línea, en este artículo se analizan los factores más relevantes que explican que un hogar con un crédito hipotecario se haya acogido a alguna de las modalidades

6 Real Decreto-ley 25/2020, de 3 de julio, de medidas urgentes para apoyar la reactivación económica y del empleo.

7 Real Decreto-ley 26/2020, de 7 de julio, de medidas de reactivación económica para hacer frente al impacto del COVID-19 en los ámbitos de transportes y vivienda.

8 Autoridad Bancaria Europea (2020a).

9 De acuerdo con el artículo 16 bis del Real Decreto-ley 8/2020, de 17 de marzo; el artículo 27 del Real Decreto-ley 11/2020, de 31 de marzo; el artículo 9 del Real Decreto-ley 25/2020, de 3 de julio; el artículo 23 del Real Decreto-ley 26/2020, de 7 de julio, y el artículo 6.3 del Real Decreto-ley 19/2020, de 26 de mayo.

10 Banco de España (2021).

11 Junta Europea de Riesgo Sistémico (2020).

12 En el caso español, esta recomendación de la JERS va dirigida a la Autoridad Macroprudencial Consejo de Estabilidad Financiera (AMCESFI), en la que el Banco de España participa junto con el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital y la Comisión Nacional del Mercado de Valores. La JERS realiza un seguimiento de estas medidas para el conjunto de la UE [véase Junta Europea de Riesgo Sistémico (2021)].

de moratoria surgidas por el impacto del COVID-19, así como la probabilidad de que dicha moratoria haya sido de tipo legal. Por otro lado, de forma complementaria, a partir de un análisis de duración se estima la probabilidad de que una moratoria legal en origen haya vencido o pase a otra modalidad de moratoria¹³.

Esclarecer los factores que explican tanto la entrada en situación de moratoria como la probabilidad de que esta sea de tipo legal, así como la salida y la transición a otros tipos de moratorias, resulta relevante para comprender algunas de las implicaciones que estas medidas tendrán en los próximos meses, una vez que finalice el período de tratamiento prudencial más flexible establecido por la EBA para ellas. No hay que olvidar que la concesión de las moratorias legales (que apenas representan un porcentaje de alrededor del 5 % del *stock* vigente del crédito suspendido a finales de 2020) es obligatoria por ley en el caso de que los solicitantes reúnan los requisitos establecidos en los reales decretos que las regulan, pero nada obliga a los bancos a mantener dicha situación finalizado el período legal establecido, por lo que aquí entran en juego decisiones de gestión de la cartera hipotecaria, entre otras.

Los resultados del análisis econométrico muestran que los hogares más desfavorecidos (de menor renta, por ejemplo) o más vulnerables (con una mayor deuda o hipotecas con peores características) al inicio de la pandemia, así como los autónomos, aquellos que han sufrido más sus efectos en términos de empleo (al estar en provincias con una mayor tasa de paro o de ERTE a causa del COVID-19) o quienes están relacionados con sectores empresariales que se han visto más afectados (como el comercio, la hostelería o el transporte), han sido los que más se han acogido a las moratorias, de acuerdo con la finalidad de estos programas, y esto parece que ocurre, sobre todo, entre los bancos más débiles en términos de menores ratios de capital o mayores tasas de morosidad. Todo ello, por un lado, pone de manifiesto el importante papel que han desempeñado las moratorias para amortiguar el primer efecto de la pandemia, pero, por otro lado, también hace necesario un seguimiento de estas por el elevado riesgo de que los acreditados pasen a una situación de morosidad si la actividad económica no se normaliza a corto plazo.

En este sentido, los resultados también parecen indicar que los hogares con más carga de deuda sobre renta y de regiones más afectadas por la pandemia o de menor renta tienden a estar más tiempo en situación de moratoria legal (o son más proclives a cambiar a otra moratoria al terminar su plazo), lo que es compatible con que exista un riesgo latente en la cartera de moratorias sectoriales para un determinado segmento de hogares. Asimismo, se comprueba que las moratorias vencidas que se han clasificado como de vigilancia especial o dudosas son especialmente las moratorias legales en origen y las de hogares con menores rentas,

13 Análisis alternativos respecto a la evolución y diferentes características de los préstamos y de los prestatarios bajo moratoria pueden verse en Banco de España (2020) y Alves *et al.* (2020 y 2021).

más endeudados, de peor historial de crédito, de más edad o que estaban avalados en origen, así como de aquellos situados en regiones donde el empleo se ha visto más afectado por el COVID-19. En este sentido, es importante destacar que, aunque los autónomos han recurrido en mayor proporción al alivio de las moratorias de tipo legal, lo que pone de manifiesto el elevado impacto que ha tenido la crisis sobre ellos, no se observa que, una vez vencida la suspensión de sus créditos hipotecarios, estos se clasifiquen con mayor probabilidad en situación de vigilancia especial o de dudosos.

El resto del artículo se estructura de la siguiente manera: en la próxima sección se analiza la evolución del volumen total de moratorias solicitadas y concedidas, así como la situación actual de las vigentes; en la sección tercera se detallan las características de la información granular utilizada para el análisis econométrico de las moratorias; en la sección cuarta se define la estrategia empírica utilizada; en la sección quinta se describen la distribución y las principales características de las variables consideradas, y en la sección sexta se comentan los resultados obtenidos. Por último, se resumen las principales conclusiones.

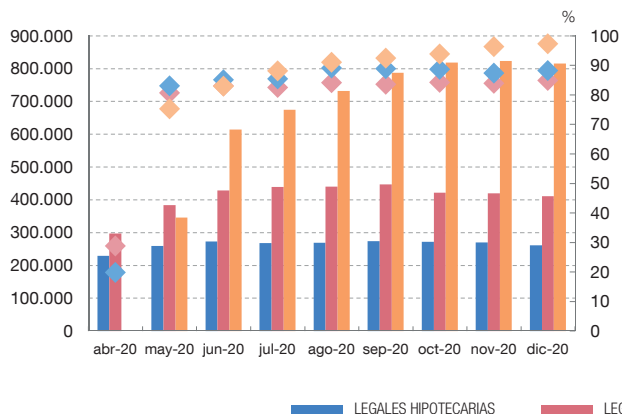
2 Evolución y situación actual de las moratorias solicitadas, concedidas y vigentes

Con la información remitida por las entidades al Banco de España, se observa que el número de solicitudes creció muy rápido desde el inicio de los programas. Asimismo, el número de concesiones también evolucionó con rapidez, de modo que las tasas de aceptación se situaron en valores elevados ya desde los primeros meses. Por ejemplo, a finales de mayo las tasas de aceptación de las moratorias legales hipotecaria y no hipotecaria ya superaban el 80 %, y la de las moratorias sectoriales superaba el 75 % (véase gráfico 1.1). Y este porcentaje tan elevado de aceptación es generalizado entre entidades. Con datos a finales de diciembre, se habían solicitado más de 260.000 moratorias legales de crédito hipotecario, de las que se habían concedido 222.000, de modo que la tasa de aceptación se situaba en el 85 %. En cuanto a las moratorias legales no hipotecarias, las solicitudes superaban las 410.000, de las que se había dado curso a más de 363.000, lo que da como resultado una tasa de aceptación superior al 88 %. Dado que los requisitos son menos estrictos, la tasa de aceptación de las moratorias sectoriales es aún más elevada, del 97,4 % en diciembre, habiéndose concedido más de 794.000 moratorias de las más de 815.000 presentadas.

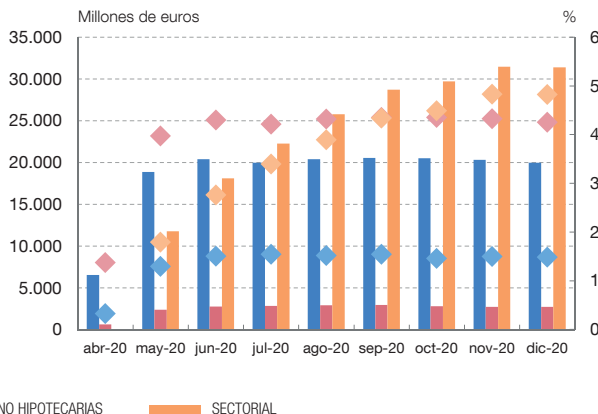
En términos del saldo vivo pendiente de amortización de los préstamos suspendidos, se observa que las moratorias legales hipotecarias han suspendido el pago de operaciones por casi 20.000 millones de euros (un 4,3 % del saldo vivo total del crédito hipotecario a personas físicas) (véase gráfico 1.2), muy por encima de los casi 2.700 millones de las moratorias legales para crédito no hipotecario (un 1,5 % del saldo vivo de crédito no hipotecario a personas físicas). Por su parte, las

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO Y DEL IMPORTE DE LAS MORATORIAS CREDITICIAS LEGALES Y SECTORIALES

1 EVOLUCIÓN DEL NÚMERO ACUMULADO DE SOLICITUDES Y DE LA TASA DE ACEPTACIÓN POR TIPO DE MORATORIA (a) (b)



2 EVOLUCIÓN DEL IMPORTE DE LAS MORATORIAS Y DE SU PROPORCIÓN SOBRE EL TOTAL DEL CRÉDITO ADMISIBLE EN ESTOS PROGRAMAS (c) (d)



FUENTE: Banco de España.

- a Para cada programa de moratoria se indican, mediante la barra, el número de solicitudes acumulado (eje izquierdo) y, mediante el rombo (eje derecho), el porcentaje aprobado sobre ese volumen acumulado.
- b A partir de octubre se produce un descenso del número de solicitudes y de concesiones de moratorias legales con garantía hipotecaria y no hipotecaria, que se debe, según explican las entidades en la información remitida, a varias causas: la reclasificación de parte de esas moratorias a sectoriales debido a que el cliente no ha acreditado la vulnerabilidad, la eliminación de aquellas en las que finalmente el cliente no presentó la documentación necesaria, la actualización de reclamaciones o el ajuste de la información remitida tras verificar operaciones rechazadas o desistidas por el cliente. Estos motivos, excepto el primero, también explican el descenso en el número de solicitudes y de concesiones de moratorias sectoriales entre noviembre y diciembre.
- c Para cada programa de moratoria se indican, mediante la barra, el volumen de crédito acogido a este (eje izquierdo) y, mediante el rombo (eje derecho), el porcentaje que este representa sobre el total del crédito de toda la cartera que puede acogerse a moratorias (por ejemplo, el porcentaje que las moratorias legales hipotecarias representan sobre el total del crédito hipotecario a personas físicas).
- d A partir de octubre se produce un descenso del saldo pendiente de amortización de las moratorias legales con garantía hipotecaria y no hipotecaria, que se debe, según explican las entidades en la información remitida, a varias causas: la reclasificación de parte de esas moratorias a sectoriales debido a que el cliente no ha acreditado la vulnerabilidad, la eliminación de aquellas en las que finalmente el cliente no presentó la documentación, la actualización de reclamaciones o el ajuste de la información remitida tras verificar operaciones rechazadas o desistidas por el cliente. Estos motivos, excepto el primero, también explican el descenso en el saldo de las moratorias sectoriales entre noviembre y diciembre.

moratorias sectoriales han suspendido préstamos por un importe superior a 31.000 millones de euros (un 4,8 % del saldo vivo de crédito hipotecario y no hipotecario a personas físicas).

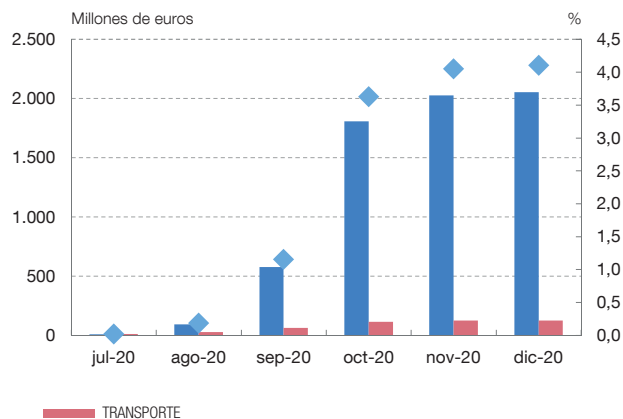
Para los dos últimos tipos de moratorias, referidos al sector turístico y al sector del transporte, el número de solicitudes y de concesiones es muy inferior. En particular, a finales de año el número de solicitudes de moratoria legal para el sector turístico se situaba en 1.570, de las cuales se habían concedido 1.362, lo que conduce a una tasa de aceptación de casi el 87 % (véase gráfico 2.1). Por su parte, las solicitudes de moratoria legal referida al transporte ascendían a 1.836, y se dio curso a 1.661, lo que representa más del 90 %. En cuanto al saldo vivo de los préstamos suspendidos por la moratoria de turismo, este supera los 2.000 millones de euros (un 4,1 % del saldo vivo de la cartera de créditos que pueden acogerse a esta moratoria), mientras que el de la moratoria de transporte se queda en 125 millones de euros (véase gráfico 2.2).

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO Y DEL IMPORTE DE LAS MORATORIAS CREDITICIAS DE TURISMO Y DE TRANSPORTE

1 EVOLUCIÓN DEL NÚMERO ACUMULADO DE SOLICITUDES Y DE LA TASA DE ACEPTACIÓN, POR TIPO DE MORATORIA (a)



2 EVOLUCIÓN DEL IMPORTE DE LAS MORATORIAS Y DE SU PROPORCIÓN SOBRE EL TOTAL DEL CRÉDITO ADMISIBLE EN ESTOS PROGRAMAS (b)



FUENTE: Banco de España.

- a Para cada programa de moratoria se indican, mediante la barra, el número de solicitudes acumulado (eje izquierdo) y, mediante el rombo (eje derecho), el porcentaje aprobado sobre ese volumen acumulado.
- b Para cada programa de moratoria se indican, mediante la barra, el volumen de crédito acogido a este (eje izquierdo) y, mediante el rombo (eje derecho), el porcentaje que el importe de las moratorias del turismo representa sobre el crédito total referido al turismo.

Para los tres tipos de moratorias a personas físicas (las dos legales y las sectoriales), el mayor porcentaje de los acreditados beneficiarios de estas son asalariados, que representan más del 75 % de las moratorias totales. No obstante, teniendo en cuenta el número mucho mayor de asalariados existentes en el mercado laboral español¹⁴, los autónomos han usado proporcionalmente más las moratorias que los asalariados, lo que estaría poniendo de manifiesto el importante impacto que la crisis ha tenido sobre este colectivo. En cuanto a los autónomos beneficiarios de las moratorias, el desglose por sector muestra que los principales sectores beneficiarios son el comercio, la hostelería y otros servicios (el 56 % de las moratorias concedidas a autónomos), seguidos, a considerable distancia, de las actividades profesionales, científicas y técnicas, el transporte, la construcción y las actividades manufactureras. En conjunto, estos siete sectores de actividad representan casi el 80 % del total de las moratorias concedidas a los autónomos.

En resumen, los distintos programas de moratorias de crédito adoptados en respuesta a la crisis sanitaria han dado lugar a un número elevado de solicitudes, que, a finales de diciembre, se situaban en el friso de los 1,5 millones, de las que se habían concedido 1,38 millones, lo que supone una tasa de aceptación muy alta, cercana al 93 %. El elevado número de solicitudes y de concesiones ha conducido a que, a finales de diciembre de 2020, el importe del crédito suspendido por estas moratorias supere los

¹⁴ Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), a 1 de enero de 2020 había 1,9 millones de autónomos, frente a casi 20 millones de asalariados.

56.000 millones de euros (el 8% del total de crédito concedido en las carteras de préstamos que pueden acogerse a moratorias), lo que se traduce en una mejora notable en la capacidad de sus beneficiarios de cumplir con sus obligaciones financieras y en su liquidez disponible a corto plazo, de acuerdo con los objetivos de estos programas.

No obstante, la información remitida por las entidades en virtud de lo contenido en los reales decretos¹⁵ tiene sus limitaciones. La principal es que se refiere exclusivamente al *stock* acumulado a lo largo del tiempo de las peticiones y concesiones de moratorias desde el inicio de los programas, continúen o no vigentes. Para conocer el estado actual de las moratorias, resulta imprescindible poder identificar los flujos de amortización, tanto vencimientos como desistimientos, con el objetivo de determinar el volumen de moratorias que continúan vigentes en cada momento. Para hacerlo, se utiliza la información contenida en la Central de Información de Riesgos del Banco de España (CIRBE), que recoge la información actualizada a la última fecha disponible (en este artículo será la relativa a diciembre de 2020) de la evolución de cada préstamo sujeto a cualquier tipo de moratoria desde el momento de su concesión. Asimismo, la información contenida en la CIRBE incluye, además de las moratorias legales y de las moratorias sectoriales referidas anteriormente, el resto de las moratorias concedidas como consecuencia del COVID-19, amparadas en el principio de libertad de pactos del Código Civil y que son acordadas por las partes, aunque no estén acogidas a un acuerdo marco sectorial (moratorias bilaterales).

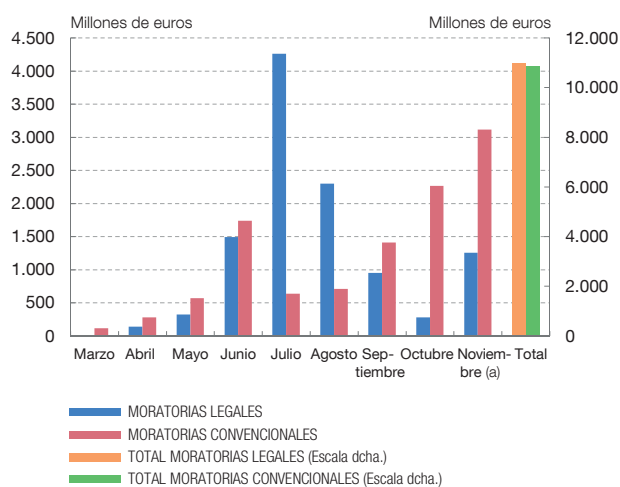
Así, en función de la información contenida en la CIRBE, a partir de este momento se van a diferenciar en este artículo dos grandes grupos de moratorias: las legales y las convencionales. Las legales incluyen las moratorias con garantía hipotecaria y no hipotecaria para personas físicas y las del turismo y del transporte, mientras que las que se denominarán «convencionales» incluyen las moratorias sectoriales y las bilaterales.

En el gráfico 3.1 se muestran los flujos de vencimientos de importes suspendidos por las moratorias como consecuencia de extinciones, amortizaciones y desistimientos (figuras por las que una moratoria concluye y que se denominarán a partir de ahora «decaimientos de moratorias»). Se observa que el patrón de decaimientos es muy diferente para ambos grupos de moratorias, como consecuencia de su diferente plazo de vencimiento. Para las moratorias legales, en consonancia con los mayores flujos de concesión producidos en abril y mayo, los mayores flujos de decaimientos se producen en julio y agosto de 2020, es decir, tres meses después, que, como se ha comentado, es el plazo de duración de las moratorias legales, tanto hipotecarias como no hipotecarias (hasta la publicación del Real Decreto-ley 3/2021) (véase nota a pie 2). En particular, en julio y agosto se producen un 60 % de los decaimientos de moratorias legales, y hasta agosto se habían producido un 77 % de estos.

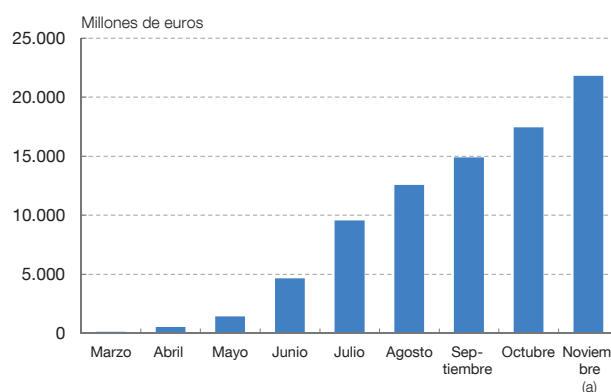
15 Véase nota a pie 9.

MORATORIAS CREDITICIAS VENCIDAS O DESISTIDAS

1 FLUJO DE MORATORIAS CREDITICIAS VENCIDAS O DESISTIDAS, POR MES



2 TOTAL ACUMULADO DE MORATORIAS CREDITICIAS VENCIDAS O DESISTIDAS



FUENTE: Banco de España.

a Los datos de decaimientos llegan hasta noviembre por coherencia con el criterio utilizado para computar las moratorias vivas en diciembre (no se considera su vencimiento hasta que no llega el final de dicho mes, independientemente de que vengzan a lo largo de este).

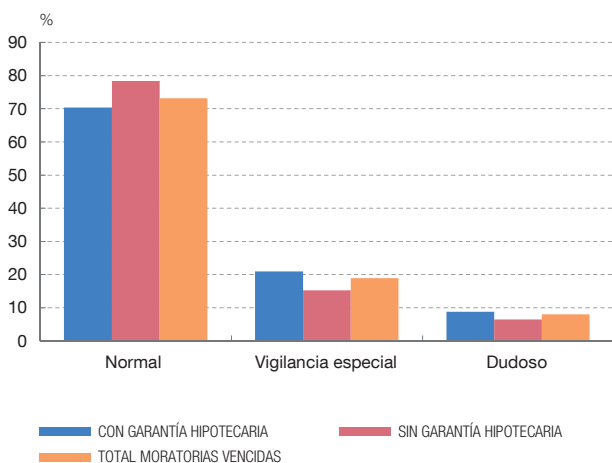
Por el contrario, para las moratorias convencionales, con unos plazos más amplios, los decaimientos se producen más tarde (véase gráfico 3.1). En particular, en los meses de octubre y noviembre se producen la mitad de estos. Con los últimos datos disponibles, el *stock* acumulado de decaimientos de ambos grupos de moratorias es muy similar, de alrededor de 11.000 millones de euros cada grupo.

El diferente patrón de salida de ambos grupos de moratorias se traduce en que en el total acumulado (véase gráfico 3.2) se produzca un crecimiento sostenido a partir de junio (hasta mayo solo se habían producido un 9 % de los decaimientos totales), derivado en los primeros meses del comportamiento de las moratorias legales, y de las moratorias convencionales en los últimos meses.

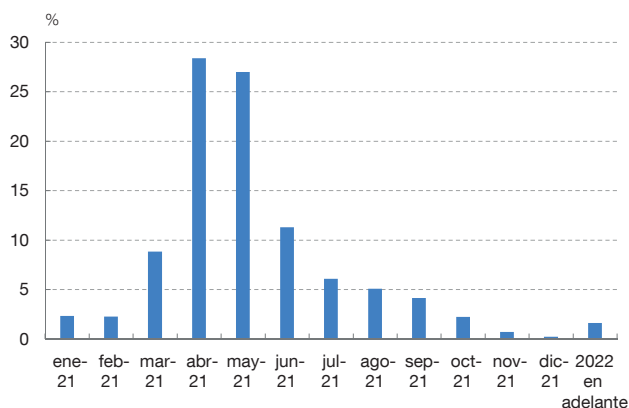
Recapitulando, el importe suspendido acumulado por ambos grupos de moratorias (de alrededor de 28.000 millones de euros cada uno) y el importe vencido acumulado (de alrededor de 11.000 millones de euros cada uno) son similares, de modo que se podría concluir que los importes vigentes de ambos grupos de moratorias también son similares (de alrededor de 17.000 millones de euros). Sin embargo, nada más lejos de la realidad, ya que falta por considerar un elemento: el traspaso entre grupos de moratorias. En particular, 15.200 millones de euros de crédito suspendido inicialmente bajo las moratorias legales se han convertido en moratorias convencionales en los meses transcurridos de 2020, ya que, como se ha comentado, el menor plazo de las moratorias legales favorece que, una vez expiradas estas, se traslade la moratoria al ámbito sectorial o bilateral. De modo que, a finales de diciembre, la diferencia en el *stock* vivo entre moratorias legales y convencionales

CALIDAD CREDITICIA DE LAS MORATORIAS VENCIDAS Y VENCIMIENTOS DE LAS MORATORIAS VIGENTES

1 CALIDAD CREDITICIA DE LOS PRÉSTAMOS VINCULADOS A MORATORIAS VENCIDAS O DESISTIDAS (a)



2 VENCIMIENTOS POR MES DEL TOTAL DE MORATORIAS VIGENTES EN DICIEMBRE DE 2020 (% SOBRE EL TOTAL)



FUENTE: Banco de España.

a Los préstamos en situación dudosa incluyen tanto los dudosos subjetivos como aquellos que se encuentran en mora objetiva.

es mucho mayor que en el *stock* acumulado de solicitudes y de concesiones: el *stock* vigente del crédito suspendido bajo moratorias se situaba en torno a 34.000 millones de euros, y la mayor parte de este importe correspondía a moratorias convencionales (más de 32.000 millones de euros, un 95 % del total vigente), mientras que las moratorias legales solo representaban unos 2.000 millones de euros (un 5 % del total vigente).

En cuanto a la situación crediticia de los casi 22.000 millones de moratorias vencidas o desistidas, la mayoría (casi tres cuartas partes) se encuentran en una situación crediticia normal, esto es, en la que su riesgo no se ha incrementado respecto del existente al conceder el crédito. Casi el 20 % se encuentran en vigilancia especial, es decir, en una situación crediticia en la que el riesgo se ha incrementado y la calidad crediticia deja de ser la del momento de la concesión, pero aún no se han generado pérdidas crediticias. Finalmente, solo el 6 % estarían en dudosos, es decir, en una situación en la que el deterioro se ha materializado y ha provocado la aparición de pérdidas crediticias. Desglosando por el tipo de garantía, se puede observar que el 21 % de los préstamos en moratoria con garantía hipotecaria se encuentran en vigilancia especial (15 % para aquellos sin garantía o con garantía distinta de inmobiliaria), y el 9 %, en dudosos (6 % para el resto de los préstamos sin garantía inmobiliaria) (véase gráfico 4.1).

Finalmente, respecto a los más de 34.000 millones de euros de moratorias vigentes, en el gráfico 4.2 se presentan sus vencimientos previstos para los próximos meses, comenzando en enero de 2021. Dado el mucho mayor peso (95 %) de las moratorias

convencionales respecto de las legales sobre el volumen total de las vigentes a diciembre de 2020, el patrón de vencimientos viene totalmente condicionado por el que presentan las primeras. En el gráfico 4.2 se observa que alrededor del 85 % de las moratorias vigentes vencerán a lo largo de los primeros seis meses de 2021, y que los principales vencimientos se concentran en los meses de abril y mayo (más del 50 %).

En cualquier caso, la evolución de las moratorias crediticias durante los próximos meses (en concreto, el volumen total de crédito bajo moratoria y las posibles nuevas concesiones), dadas la incertidumbre actual sobre la evolución de la actividad económica, la reactivación de las guías y directrices establecidas por la EBA en la aplicación de moratorias¹⁶ y la entrada en vigor del Real Decreto-ley 3/2021, puede que se vea afectada, y, de esta manera, el perfil de vencimientos mostrado en la actualidad podría variar. La experiencia de estos meses muestra que este tipo de medida de apoyo es flexible, y que son posibles una activación y una retirada relativamente rápidas de esta, al tiempo que debe ser usada de forma prudente para, simultáneamente, permitir moderar posibles problemas de liquidez en los acreditados y, a su vez, preservar unos incentivos de repago adecuados.

3 Bases de datos

Con el objeto de caracterizar de la forma más completa posible la calidad de los préstamos hipotecarios a los que se les ha otorgado algún tipo de aplazamiento de pago, bien sea a través de las facilidades concedidas mediante los programas de moratorias legales o sectoriales vinculados a la crisis sanitaria del COVID-19, bien mediante moratorias bilaterales de carácter individual, se utilizan dos registros de carácter administrativo: por un lado, la CIRBE, que contiene información granular de las características de todas las operaciones de crédito en España, así como algunas características de los acreditados, y, por otro lado, la información que se desprende de los balances de las propias entidades, y que reportan al Banco de España dentro de la información periódica que han de remitir.

La CIRBE es una base de datos de carácter confidencial propiedad del Banco de España que contiene información de todos los préstamos concedidos en España por los bancos desde 1984 con un umbral superior a los 6.000 euros. Esta información se reporta de forma mensual y, además de características de la propia operación —como son el tipo de interés, el plazo, el importe, las garantías, etc.—, se complementa con algunas características de los prestatarios —como el sexo, la edad, el sector de actividad, la situación laboral, el código postal, etc.—. Todo ello

16 Véase Autoridad Bancaria Europea (2020b). En dicho comunicado, la EBA reactivó la posibilidad de aplicación de sus guías hasta el 31 de marzo de 2021, prorrogando, por tanto, la posibilidad de que prestatarios que aún no se habían beneficiado de la solicitud de moratoria en relación con el pago de sus deudas bancarias pudieran hacerlo.

permite analizar cómo evoluciona cada mes el crédito concedido por las entidades y las características más relevantes de las operaciones.

Para este análisis se consideran únicamente operaciones de crédito hipotecario a hogares que estuvieran en vigor a 31 de diciembre de 2019. Se describirán sus principales características a partir de determinadas variables que el registro de crédito proporciona, tales como el plazo de amortización pendiente desde el origen (en meses), el tipo de interés, el número de titulares que participan en la operación y si esta tiene algún tipo de garantía que la avale. Por otro lado, también se tienen en cuenta cambios que puedan producirse a lo largo del período considerado en cuanto al estatus de compromiso de pago de la operación. Para ello, utilizando información recientemente incorporada al registro de crédito, que mejora el reporte que realizan las entidades respecto a su exposición a operaciones afectadas por las medidas de apoyo aprobadas para hacer frente al impacto social y económico de la pandemia, se identifican las hipotecas que se están beneficiando de una moratoria en el pago y, en caso de ser así, si la carencia está vinculada a la crisis del COVID-19 (es decir, si se trata de una moratoria legal, sectorial o bilateral).

Además, también se identifican algunas características de los acreditados, que determinan el riesgo de crédito de la operación, utilizando para ello información disponible en la CIRBE desde 2016. Concretamente, se consideran las características del cabeza de familia (acreditado de mayor edad) como síntesis de las características del hogar titular del préstamo hipotecario: su edad en 2019, si es extranjero, si trabaja por cuenta propia, así como su historial crediticio pasado (si ha tenido crédito clasificado como dudoso antes de 2019). Además, se completa la información de la CIRBE con otra información con un menor grado de granularidad para aproximar ciertas características del hogar que no están disponibles en la CIRBE y que son muy relevantes para medir su capacidad de pago, como son la renta y la situación laboral de la región del hogar. Se emplea la renta bruta media por hogar en 2016 en el código postal donde se localiza el inmueble hipotecado como *proxy* de la renta bruta del hogar. También se utiliza esta variable para aproximar la ratio de carga de la deuda sobre la renta del hogar, y se incluyen el porcentaje de personas en ERTE y la tasa de desempleo en la provincia en la que se localiza el inmueble, para cuantificar de alguna manera la probabilidad de que el hogar haya experimentado un *shock* negativo en sus ingresos con impacto en su capacidad para atender sus obligaciones de pago.

Por otro lado, para caracterizar aspectos que pueden condicionar las decisiones de las entidades se utiliza información de sus balances contenida en los estados financieros reservados de las entidades, que el Banco de España recibe de forma periódica. En concreto, se consideran el volumen de activos de la entidad, una medida del capital próxima a la ratio de apalancamiento (fondos propios de balance sobre activos, que denotamos como «ratio de capital»), su rentabilidad [medida a través de la ratio de rentabilidad sobre activo total medio (ROA, por sus siglas en

inglés)], su ratio de liquidez (activos líquidos sobre activo), su tasa de morosidad (activos dudosos sobre crédito a otros sectores residentes) y una medida de la evolución del crédito hipotecario de la entidad en los últimos cinco años.

La combinación de estas fuentes de información permite describir de forma relativamente completa las particularidades de cada operación, considerando el par hipoteca-entidad, y, por lo tanto, analizar qué factores tanto de oferta, vinculados a la propia entidad, como de demanda, vinculados al acreditado o a la situación macroeconómica de la provincia en la que se localiza el inmueble, podrían ser más relevantes para explicar: i) la verosimilitud de que un hogar se haya acogido a alguno de los distintos tipos de moratorias por COVID-19; ii) la probabilidad de transitar desde un tipo de moratoria de pago a otro, y iii) la probabilidad de salir de la situación de moratoria.

4 Identificación empírica

El principal objetivo del estudio es investigar las particularidades de las hipotecas que han accedido a alguno de los distintos tipos de moratorias de pago surgidos para hacer frente al impacto del COVID-19, ya sea legal, sectorial o individual (bilateral). Asimismo, se busca caracterizar los hogares que se acogieron a las moratorias de tipo legal y analizar su evolución a lo largo del tiempo, poniendo el énfasis en las distintas transiciones que hayan podido tener lugar.

Como ya se ha comentado en la sección anterior, se emplea información sobre hipotecas extraída de la CIRBE, seleccionando aquellas que estaban en vigor en diciembre de 2019, lo que permite trabajar con más de 5,3 millones de observaciones. Esta base de datos contiene un gran número de variables del hogar, de la hipoteca, de la región donde está ubicado el inmueble y del banco que concedió la hipoteca, si bien tiene el inconveniente de que parte de esta información relativa a los hogares es estática, o bien se construye como resultado de asignar al hogar un valor a partir del código postal del inmueble, como es el caso de la renta media del hogar, o de las características macroeconómicas provinciales, que aproximan información más granular, no disponible en la CIRBE. Aun así, considerar todos estos factores permite entender mejor cómo han funcionado estas medidas de apoyo, a qué hogares han afectado más o qué bancos son los que están haciendo más uso de ellas y quedan, por tanto, más expuestos a su evolución futura; y, de esta manera, se obtienen indicaciones sobre el riesgo futuro que podría suponer su finalización para el sistema bancario.

En primer lugar, se analizan el acceso a los programas de moratorias y las características de las hipotecas que se acogieron a estos. De este modo, la variable dependiente es una variable dicotómica que toma el valor 1 si la hipoteca está, o ha estado, sujeta a alguno de los tres tipos de moratorias (legal, sectorial o individual)

durante 2020 (hasta el 31 de diciembre), y cero en caso contrario. Así, se denota como $Moratoria_{ij}$ esta variable, donde el subíndice i indica el préstamo, y el subíndice j , el banco que lo concede. Se trataría de un modelo de probabilidad lineal estimado por mínimos cuadrados ordinarios, que tomaría la siguiente forma¹⁷:

$$Moratoria_{ij} = \Omega_1 \text{ Características del hogar}_i + \Omega_2 \text{ Características de la hipoteca}_i + \Omega_3 \text{ Características de la provincia}_i + \Omega_4 \text{ Características del banco}_j + u_{ij}, \quad [1]$$

donde como factores explicativos se introducen cuatro conjuntos de variables, que recogen: 1) las tipologías del hogar (sintetizadas a través de la información relativa a su cabeza de familia, considerado como el miembro de mayor edad que participa en el préstamo), tales como la renta media del hogar (a partir de información del INE sobre el código postal para 2016), la edad del cabeza de familia, su historial crediticio, el peso de su deuda bancaria total sobre la renta en 2019 y la profesión del cabeza de familia o su sector en caso de ser autónomo, entre otras¹⁸; 2) las características de la operación, como son el nivel del tipo de interés, si es fijo o variable, si la operación tiene un aval personal y el logaritmo de su plazo en origen, entre otras; 3) las características de la situación a escala provincial, que reflejarían el impacto de la pandemia en el empleo a través del porcentaje de trabajadores en ERTE y de la tasa de paro (obtenidos a partir del Servicio Público de Empleo Estatal), y 4) las características del banco, como son el tamaño de la entidad (logaritmo de su activo total), su ratio de capital (fondos propios sobre activo), la liquidez (activos líquidos sobre activo), la rentabilidad (ROA) y la ratio de mora (activos dudosos sobre crédito a otros sectores residentes), así como un indicador de si el banco ha crecido en el segmento hipotecario por encima de la media del sistema en los últimos cinco años, entre otros factores. Además, u_{it} representa el término de error, y en la estimación los errores estándar se corrigen por clúster de código postal del inmueble y del banco al mismo tiempo.

Por otra parte, se analiza la posible heterogeneidad de los resultados estimando el mismo modelo que el recogido en la ecuación [1], al que se añaden, de forma adicional, interacciones entre algunas variables. Así, por ejemplo, se incluye el cruce entre el peso de la deuda sobre la renta y la renta del hogar para comprobar si el efecto de la deuda disminuye con la renta, o se analiza qué bancos son más proclives a tener hipotecas acogidas en moratoria según el perfil de riesgo de la hipoteca, capturado por su tipo de interés, su plazo en origen o el peso de la deuda bancaria sobre su renta.

17 Se ha decidido emplear un modelo de probabilidad lineal, en vez de un modelo binario tipo *probit*, por varios motivos: en primer lugar, para facilitar la interpretación de los coeficientes estimados, en particular el efecto de las interacciones; en segundo lugar, porque permite corregir los errores estándar por multiclúster, y, en tercer lugar, porque no se busca utilizar los coeficientes estimados para predecir.

18 Véase el cuadro 1 para el listado completo de las características consideradas.

En último lugar, también se investiga si las moratorias legales difieren en alguna medida del resto de las moratorias, si presentan un mayor riesgo o si están más presentes en algún tipo de banco en particular. Además, centrando el estudio en las moratorias legales, se analiza qué características hacen que venzan o que hagan una transición a otro tipo de moratoria. De este modo, este análisis permite conocer cómo son las hipotecas legales que continúan en situación de moratoria en otro estatus, lo que sirve para saber qué riesgo se está acumulando con las nuevas carencias.

Para establecer los factores que son relevantes para explicar la probabilidad de que una operación hipotecaria acogida a moratoria haya entrado como legal, se estima un modelo de regresión lineal donde la variable dependiente es una variable binaria que toma el valor 1 si la moratoria fue legal en origen durante el año 2020, siendo la ecuación la siguiente:

$$\text{Moratoria legal en origen}_{ij} = \Omega_1 \text{ Características del hogar}_i + \Omega_2 \text{ Características de la hipoteca}_i + \Omega_3 \text{ Características de la provincia}_i + \Omega_4 \text{ Características del banco}_j + u_{ij}, \quad [2]$$

donde la muestra se restringe a las hipotecas que se han acogido a alguno de los tipos de moratorias. De nuevo, los errores estándar se corrigen por clúster de código postal del inmueble y de banco a la vez.

Para analizar las transiciones a vencimiento o a cambio de estatus de una moratoria legal, se considera un modelo de duración donde se hace un seguimiento de la moratoria desde el momento de su concesión hasta el último momento en el que se observa, ya sea porque vence, porque cambia de estatus o simplemente porque permanece viva. Este tipo de modelos permiten analizar el tiempo que las operaciones permanecen en un determinado estatus y, a su vez, controlar por el hecho de que se observan moratorias que todavía no han expirado ni han cambiado de estatus (observaciones censuradas), porque no se dispone de más observaciones sobre ellas. Para nuestro propósito se analizan dos tipos de salidas o tránsitos: que, estando viva la moratoria legal, venza, ya sea antes de plazo o a vencimiento de contrato, o que, estando viva la moratoria, cambie de estatus y pase de moratoria legal a moratoria sectorial o individual. En ambos casos se asume un modelo de Cox¹⁹ de riesgo proporcional donde la tasa de salida toma la siguiente forma:

$$h(t) = h_0(t) \times \exp \left(\begin{matrix} \Omega_1 \text{ Características del hogar}_i + \Omega_2 \text{ Características de la hipoteca}_i + \\ \Omega_3 \text{ Características de la provincia}_i + \Omega_4 \text{ Características del banco}_j \end{matrix} \right), \quad [3]$$

19 Por sencillez, se ha optado por un modelo de Cox, lo que supone una función de riesgo $h(t)$ con parámetro θ constante e igual a 1.

siendo la tasa de salida la probabilidad de que en cada período t (mes) la moratoria finalice con un tránsito (vencimiento o cambio de estatus). En este caso, los errores estándar se corrigen únicamente por clúster de banco, al no poder hacerlo a la vez por código postal, como hasta ahora.

Por último, también analizamos los factores que explican que una moratoria vencida esté clasificada como dudosa o de vigilancia especial a diciembre de 2020. Para ello empleamos un modelo análogo al de la ecuación [2], pero sustituyendo la variable dependiente por una variable binaria que toma el valor 1 si la moratoria vencida acaba 2020 clasificada como de dudoso cobro o en situación de vigilancia especial, y 0 en caso contrario. Hay que tener en cuenta que en este caso la muestra se restringe a las moratorias que han vencido. La ecuación sería:

$$\begin{aligned} \text{Moratoria vencida dudosa o en vigilancia especial}_{ij} = & \\ \Omega_1 \text{ Características del hogar}_i + \Omega_2 \text{ Características de la hipoteca}_i + & \quad [4] \\ \Omega_3 \text{ Características de la provincia}_i + \Omega_4 \text{ Características del banco}_j + u_{ij} & \end{aligned}$$

5 Estadísticos descriptivos

Como se ha señalado, este trabajo utiliza información sobre todos los préstamos con garantía hipotecaria concedidos a familias en España en vigor a 31 de diciembre de 2019. El cuadro 1 reporta la media, la desviación estándar, el primer cuartil, la mediana y el tercer cuartil de las variables que se utilizan en el análisis. El conjunto de operaciones hipotecarias consideradas se clasifica en función de si han estado en situación de moratoria de pago a lo largo de 2020. Además, entre las que lo han estado, las operaciones se clasifican en dos grupos, dependiendo de si en origen fueron moratorias de tipo legal y de los posibles cambios experimentados en su estatus de tipo de suspensión de obligaciones de pago a lo largo del año.

Como se puede observar en el cuadro 1, alrededor del 5 % de las hipotecas sobre vivienda concedidas a hogares en vigor a 31 de diciembre de 2019 se beneficiaron de un acuerdo de moratoria en sus pagos a lo largo de 2020. De las que estuvieron en situación de moratoria a lo largo de 2020, alrededor de tres quintas partes fueron moratorias de tipo legal inicialmente. Es decir, al menos el 55,9 % de los hogares que obtuvieron una moratoria para el pago de sus hipotecas en 2020 fueron hogares vulnerables conforme a la definición establecida en el Real Decreto-ley 8/2020, de 17 de marzo, y en el Real Decreto-ley 11/2020²⁰. Por otro

20 Lo que implica, como se ha comentado en la sección primera, que su cuota hipotecaria, sumada a los gastos de suministros e ingresos básicos (electricidad, gas para calefacción, agua, servicios de telecomunicación y cuota de comunidad de propietarios), fuera superior al 35 % de los ingresos netos de la unidad familiar, y una alteración sustancial en términos de esfuerzo de acceso a la vivienda (las cuotas hipotecarias se han multiplicado al menos por 1,3 en relación con la renta del hogar).

Cuadro 1

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

	Unidad	Media	DT	p25	Mediana	p75
Moratoria	0/1	0,050	0,217	0,000	0,000	0,000
Moratoria legal en origen	0/1	0,559	0,496	0,000	1,000	1,000
Moratoria expirada desde legal	0/1	0,478	0,500	0,000	0,000	1,000
Moratoria con cambio de estado desde legal	0/1	0,518	0,500	0,000	1,000	1,000
Moratoria vencida dudosa o en situación de vigilancia especial	0/1	0,230	0,421	0,000	0,000	0,000
Características del hogar						
Log(Renta media hogar)	Log(€)	9,741	0,435	9,380	9,794	10,061
Log(Deuda/Renta)	Log(%)	5,527	0,884	5,021	5,668	6,171
Log(Edad)	Log(Meses)	6,372	0,217	6,229	6,363	6,519
Extranjero	0/1	0,051	0,219	0,000	0,000	0,000
Autónomo	0/1	0,111	0,314	0,000	0,000	0,000
Mal historial crediticio	0/1	0,081	0,272	0,000	0,000	0,000
Características de la hipoteca						
Tipo de interés	%	1,627	1,429	0,543	1,103	2,210
Aval	0/1	0,159	0,365	0,000	0,000	0,000
Log(Meses vencimiento desde origen)	Log(Meses)	5,725	0,321	5,501	5,724	5,905
Más de un partícipe	0/1	0,639	0,480	0,000	1,000	1,000
Características de la provincia						
Porcentaje ERTE	%	18,207	4,388	15,889	18,032	21,057
Tasa de paro	%	14,519	4,694	10,600	14,080	18,290
Características del banco						
Log(Activo banco)	Log(1.000 €)	18,669	1,382	17,713	19,157	19,810
Ratio capital/banco	%	8,148	2,455	6,309	7,668	9,312
ROA banco	%	0,484	0,194	0,369	0,487	0,668
Ratio liquidez/banco	%	8,573	4,045	7,178	7,845	9,860
Ratio dudosos/banco	%	4,981	1,810	3,966	5,177	5,634
Crecimiento crédito hipotecario alto	0/1	0,474	0,499	0,000	0,000	1,000

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de la CIRBE.

NOTA: Esta tabla muestra la media, la desviación típica (DT) y el primer, el segundo y el tercer cuartil de la distribución de algunas características de las hipotecas vigentes en diciembre de 2019.

lado, del total de operaciones hipotecarias que fueron de tipo legal en origen, el 47,8 % terminaron antes de que finalizara el año 2020, y el 51,8 % de las moratorias legales en origen se convirtieron en otro tipo de moratorias (la mayoría de ellas, en moratorias sectoriales) entre los meses de marzo y diciembre del año pasado. Finalmente, de las moratorias vencidas, el 23 % se consideraron dudosas o en vigilancia especial a diciembre de 2020.

En cuanto a las características de los hogares considerados, el logaritmo de la renta bruta por hogar (en euros) asciende de media a 9,74, con una desviación estándar de 0,44 (es decir, la renta bruta media por hogar es de unos 11.855 euros). El cabeza de familia (el acreditado de mayor edad en el préstamo

hipotecario) tiene una edad media de 58 años (la media del logaritmo de la edad del cabeza de familia en meses es de 6,37), es extranjero en el 5 % de los casos, es trabajador autónomo en un 11 % de los hogares y tiene un mal historial de crédito en un 8,1 % de los casos.

En cuanto a las características de las hipotecas, el tipo de interés medio cargado a estas hipotecas es del 1,6 %, con una gran variabilidad, como se pone de manifiesto por su coeficiente de dispersión, que asciende al 87,8 %. El 15 % de las hipotecas consideradas tienen un aval de carácter personal, y el logaritmo del número de meses hasta el vencimiento desde el origen es de 5,73 (es decir, la hipoteca media tiene un plazo ligeramente superior a los 25 años en origen).

La tasa de paro de las provincias en las que se encuentran las viviendas vinculadas a las hipotecas consideradas asciende al 14,5 % (ligeramente por debajo de la tasa de paro en diciembre de 2020 en España, que fue del 16,2 %), y el porcentaje de ERTE asciende al 18,2 % (también por debajo de la tasa de ERTE en España, de alrededor del 24 % en enero de 2021)

Respecto a las características medias de las entidades que conceden estas hipotecas, en el período previo al considerado en el análisis (es decir, durante el primer trimestre de 2020) la media del logaritmo del total de su activo ascendía a 18,7 (más de 128.153 millones de euros); la media de la ratio de apalancamiento, al 8,15 %, y la media de la ratio de dudosos, al 5 %. Por otro lado, el ROA era del 0,48 %, y en un 0,47 % de los casos las hipotecas estaban vinculadas a entidades con un crecimiento de su crédito en el segmento hipotecario por encima de la media del sistema en los cinco últimos años.

6 Resultados

En esta sección se analiza, primero, en qué medida las características del acreditado, así como de la entidad que concedió la hipoteca, pueden ser relevantes a la hora de explicar la probabilidad de obtener una moratoria en el pago de las cuotas hipotecarias durante el período considerado. Por otra parte, se estudian en detalle posibles efectos heterogéneos por nivel de renta del acreditado y fortaleza de balance bancario de las entidades en las que estaba concedida la operación. Una vez hecho esto, se analiza cómo influyen las características, tanto del acreditado como de la operación y del banco que concedió la hipoteca, en la probabilidad de tener una moratoria de tipo legal en origen a lo largo de 2020, en la probabilidad para aquellas hipotecas de tipo de legal en origen a lo largo de 2020 de finalizar antes del 31 de diciembre y en la probabilidad de transitar a otra situación (sectorial, individual o baja) a lo largo de 2020.

6.1 Probabilidad de estar en situación de moratoria en el pago de las cuotas hipotecarias

El cuadro 2 muestra los resultados de la especificación en la ecuación [1], un modelo de probabilidad lineal estimado por mínimos cuadrados ordinarios, para determinar en qué medida las características del acreditado, del banco, de la propia operación y de la situación macroeconómica de la provincia en la que se encuentra la vivienda hipotecada podrían ser relevantes para determinar la probabilidad de obtener una moratoria en el pago de las cuotas hipotecarias a lo largo de los meses de marzo a diciembre de 2020.

Se muestran los resultados de la estimación en tres columnas. En la primera columna se incorporan los controles especificados para cada uno de los ámbitos considerados. En la columna (2) se añade de forma adicional información sobre la situación del cabeza de familia en cuanto a su estatus de actividad, y en la columna (3), información sobre el sector de actividad con el que se identifica el cabeza de familia, de acuerdo con la información disponible en la CIRBE. Para evitar diferencias en los coeficientes reportados debido a cambios en el tamaño de la muestra, restringimos el análisis a 5.308.499 hipotecas, para las que disponemos de toda la información necesaria para la estimación de la especificación con más controles.

De acuerdo con los resultados que se muestran en el cuadro 2, las características tanto del acreditado como de la hipoteca, así como la situación macroeconómica de la región donde se localiza la vivienda, son relevantes a la hora de explicar la probabilidad de tener una moratoria hipotecaria a lo largo de 2020, y sus efectos son estables en las diferentes especificaciones consideradas.

Así, cuanto mayor es la renta del hogar, menor es la probabilidad de que la hipoteca en vigor a finales de 2019 entre en una situación de moratoria en el pago a lo largo de 2020. Concretamente, un hogar en el tercer cuartil de la distribución de renta, comparado con un hogar similar pero en el primer cuartil, tiene una probabilidad un 19,2 % menor de haberse acogido a una moratoria. Por el contrario, aquellos hogares con un cabeza de familia de más edad presentan una mayor probabilidad de tener una moratoria en el pago de sus hipotecas. Concretamente, la probabilidad media de tener una moratoria hipotecaria aumenta en un 8,8 % en los hogares cuyo cabeza de familia tiene una edad en el tercer cuartil (alrededor de 56 años) respecto a la de un hogar cuyo cabeza de familia tiene una edad situada en torno al primer cuartil (alrededor de 48 años de edad). De la misma forma, tener nacionalidad extranjera incrementa la probabilidad de estar en situación de moratoria hipotecaria en 3 puntos porcentuales (pp), es decir, eleva la probabilidad de estar en moratoria en el pago de la hipoteca en un 60,3 %. Ser autónomo eleva la probabilidad de tener la hipoteca en situación de moratoria de pago en 4 pp, casi el doble que la media, impacto similar al de tener un mal historial crediticio (107 % de incremento de la probabilidad media).

Cuadro 2

DETERMINANTES DE LAS MORATORIAS POR EFECTOS DEL COVID-19

Las características del hogar, de la hipoteca, de la región donde se localiza la vivienda y del banco que la concede son relevantes para explicar la probabilidad de tener una moratoria hipotecaria por efectos del COVID-19. Los hogares más desfavorecidos o más vulnerables al inicio de la pandemia, así como los autónomos, los empleados en sectores más afectados por la pandemia, con más carga de deuda sobre su renta y aquellos que tienen su hipoteca en provincias que han sufrido más sus efectos en términos de empleo, han sido los que más se han acogido a estas moratorias. Tipos de interés más elevados, plazos de amortización más extensos y un importe más alto de la deuda en relación con la renta también aumentan la probabilidad, así como tener una hipoteca concedida por un banco más grande, con una tasa de mora más alta o con un crecimiento del crédito superior a la media durante los últimos cinco años.

Coefficientes en tanto por 1	(1)	(2)	(3)
Variable dependiente	Hipoteca en situación de moratoria		
Características del hogar			
Log(Renta hogar)	-0,014*** (0,003)	-0,013*** (0,003)	-0,015*** (0,003)
Log(Deuda/Renta)	0,013*** (0,002)	0,014*** (0,002)	0,013*** (0,002)
Log(Edad)	0,015** (0,007)	0,021*** (0,006)	0,015** (0,007)
Extranjero	0,030*** (0,006)	0,028*** (0,006)	0,028*** (0,005)
Autónomo	0,048*** (0,005)	0,044*** (0,004)	0,044*** (0,003)
Mal historial crediticio	0,053*** (0,009)	0,051*** (0,009)	0,053*** (0,009)
Características de la hipoteca			
Tipo de interés	0,005*** (0,002)	0,005*** (0,002)	0,005*** (0,002)
Aval	0,010*** (0,003)	0,009*** (0,002)	0,010*** (0,003)
Log(Meses vencimiento desde origen)	0,030*** (0,004)	0,029*** (0,004)	0,030*** (0,004)
Características de la provincia			
Porcentaje ERTE	0,002*** (0,000)	0,002*** (0,000)	0,002*** (0,000)
Tasa de paro	0,002*** (0,000)	0,002*** (0,000)	0,002*** (0,000)
Características del banco			
Log(Activo banco)	0,009*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,009*** (0,002)
Ratio capital/banco	-0,000 (0,001)	-0,000 (0,001)	-0,000 (0,001)
ROA banco	0,013 (0,014)	0,013 (0,015)	0,013 (0,014)
Ratio liquidez/banco	-0,000 (0,000)	-0,000 (0,000)	-0,000 (0,000)
Ratio dudosos/banco	0,003** (0,001)	0,003* (0,001)	0,003** (0,001)
Crecimiento crédito hipotecario alto	0,015** (0,007)	0,014** (0,007)	0,014** (0,007)

FUENTE: Banco de España.

NOTA: Este cuadro muestra los resultados de una regresión de probabilidad lineal que explica los determinantes de que los titulares de las hipotecas vigentes a diciembre de 2019 hayan pedido, y se les haya concedido, una moratoria por causas del COVID-19 durante 2020. Los coeficientes se muestran en la primera fila, los errores estándar robustos (corregidos por clúster de código postal del inmueble hipotecado y del banco que concede la hipoteca), en la fila de abajo, y los niveles de significatividad correspondientes están al lado: *** significativo al 1 %, ** significativo al 5 %, * significativo al 10 %.

Cuadro 2

DETERMINANTES DE LAS MORATORIAS POR EFECTOS DEL COVID-19 (cont.)

Las características del hogar, de la hipoteca, de la región donde se localiza la vivienda y del banco que la concede son relevantes para explicar la probabilidad de tener una moratoria hipotecaria por efectos del COVID-19. Los hogares más desfavorecidos o más vulnerables al inicio de la pandemia, así como los autónomos, los empleados en sectores más afectados por la pandemia, con más carga de deuda sobre su renta y aquellos que tienen su hipoteca en provincias que han sufrido más sus efectos en términos de empleo, han sido los que más se han acogido a estas moratorias. Tipos de interés más elevados, plazos de amortización más extensos y un importe más alto de la deuda en relación con la renta también aumentan la probabilidad, así como tener una hipoteca concedida por un banco más grande, con una tasa de mora más alta o con un crecimiento del crédito superior a la media durante los últimos cinco años.

Coefficientes en tanto por 1	(1)	(2)	(3)
Variable dependiente	Hipoteca en situación de moratoria		
Tipo de empleo y sector de actividad			
Funcionario		-0,034*** (0,005)	
Resto de los trabajadores por cuenta ajena		0,008*** (0,002)	
Sector primario			-0,054*** (0,005)
Sector manufacturero			-0,017*** (0,002)
Sector energía y agua			-0,036*** (0,006)
Sector construcción			-0,025*** (0,002)
Sector comercio			0,005* (0,003)
Sector transporte			0,021*** (0,006)
Sector hostelería			0,103*** (0,011)
Sector público			-0,047*** (0,012)
Sector financiero			-0,036*** (0,004)
N.º de observaciones (millones)	5,308	5,308	5,308
R2	0,034	0,037	0,037

FUENTE: Banco de España.

NOTA: Este cuadro muestra los resultados de una regresión de probabilidad lineal que explica los determinantes de que los titulares de las hipotecas vigentes a diciembre de 2019 hayan pedido, y se les haya concedido, una moratoria por causas del COVID-19 durante 2020. Los coeficientes se muestran en la primera fila, los errores estándar robustos (corregidos por clúster de código postal del inmueble hipotecado y del banco que concede la hipoteca), en la fila de abajo, y los niveles de significatividad correspondientes están al lado: *** significativo al 1 %, ** significativo al 5 %, * significativo al 10 %.

En cuanto a las características de la situación laboral de los asalariados o del sector de los autónomos, en las columnas (2) y (3) del cuadro 2 se analiza con un mayor nivel de detalle su impacto sobre la posibilidad de tener una moratoria. Como se observa en la columna (2), ser funcionario, empleado del grupo bancario que concede la hipoteca o pensionista reduce la probabilidad de tener una hipoteca en moratoria (en un 60 %, un 28 % y un 98 %, respectivamente), mientras que ser empleado por cuenta ajena eleva la probabilidad en un 16 % respecto a la probabilidad media. De la misma manera, estar empleado en los sectores del comercio, del transporte y de la hostelería (sectores más afectados por la pandemia y para los que, en el caso del transporte y del turismo, existen además moratorias

específicas) eleva la probabilidad media (en un 10 %, un 42 % y un 207 %, respectivamente), mientras que en el resto de los sectores considerados la reduce.

Las características de la operación también son relevantes a la hora de explicar la probabilidad de tener una moratoria en el pago de la hipoteca. Concretamente, tener tipos de interés más elevados, plazos de amortización más extensos y un importe más elevado de la deuda en relación con su renta, así como, en menor medida, haber necesitado avalista, incrementan la probabilidad de estar en situación de moratoria en el pago de la hipoteca. Concretamente, un aumento en el tipo de interés del préstamo hipotecario desde el primer cuartil hasta el tercer cuartil de la distribución de los tipos de interés (un aumento de 1,6 pp) elevaría la probabilidad media de estar en situación de moratoria un 16,8 %, mientras que un aumento del plazo de amortización desde el primer hasta el tercer cuartil (alrededor de 11 años de diferencia entre ambos cuartiles) supone aumentar la probabilidad media un 24 %. Por su parte, haber necesitado aval eleva la probabilidad de estar en moratoria en el pago de la hipoteca en 1 pp (incremento de la probabilidad media del 2 %), y aumentar la ratio de deuda sobre renta del primer al tercer cuartil incrementa la probabilidad media un 22 %.

La situación macroeconómica de la provincia en la que se sitúa el préstamo hipotecario también es relevante a la hora de explicar la probabilidad de tener una moratoria en el pago de la hipoteca a lo largo de 2020. Concretamente, cada incremento en la tasa de paro o en la tasa de ERTE de la provincia en la que se localiza el préstamo eleva la probabilidad de que este se encuentre en situación de moratoria en 0,2 pp. En este caso, dado que la dispersión es mayor entre provincias en la tasa de desempleo (la diferencia entre el tercer cuartil y el primer cuartil es de 7,7 pp) que en la tasa de ERTE (la diferencia entre el tercer cuartil y el primer cuartil es de 5,2), la probabilidad media se incrementa más (un 31 %, frente a un 21 %) al pasar de una provincia en el tercer cuartil a una provincia en el primer cuartil de ambas distribuciones.

En cuanto a las características del banco, los resultados del cuadro 2 indican que tener una hipoteca concedida por un banco más grande (mayor volumen de activos)²¹, con una tasa de mora más alta o que haya experimentado un crecimiento del crédito superior a la media durante los últimos cinco años eleva la probabilidad

21 Una posible explicación de la relación positiva entre el tamaño de las entidades y el número de moratorias concedidas estaría vinculada al hecho de que las entidades de mayor tamaño pudieron adaptar su estructura organizativa y sus procesos internos con mayor agilidad ante las restricciones de movilidad impuestas por la pandemia. Una mejor capacidad de adaptación inicial a la situación de teletrabajo, debido a una mayor experiencia previa de trabajo en remoto entre su plantilla, podría haber permitido a estas entidades mantener su ritmo de actividad con menos distorsiones que en el caso de aquellas con estructuras menos adaptadas al trabajo en remoto. Esta circunstancia habría supuesto que las primeras se habrían enfrentado a menores dificultades operativas para atender de forma ágil las solicitudes de aplazamiento de sus clientes para hacer frente a las dificultades temporales en las que se encontraban como consecuencia de la irrupción de la pandemia, y este hecho, consecuentemente, elevaría *ceteris paribus* la probabilidad de que una hipoteca concedida por una entidad de mayor tamaño tuviera aprobada una moratoria legal o sectorial durante este período.

de que la hipoteca esté en situación de moratoria en el pago de forma estable en todas las especificaciones consideradas. Concretamente, aumentar la tasa de mora del tercer al primer cuartil eleva la probabilidad un 10 %, y tener la hipoteca concedida con un banco cuyo crecimiento del crédito fue superior a la media durante los últimos cinco años eleva la probabilidad media en 1,5 pp (alrededor del 30 %).

Todos los resultados anteriores ponen de manifiesto de forma robusta que la medida de apoyo de establecer moratorias legales o sectoriales es coherente, pues ha tendido a afectar en mayor medida a los hogares más desfavorecidos o más vulnerables antes de la pandemia y a aquellos más golpeados por ella, como son los hogares situados en las regiones con mayor incidencia del COVID-19 en el empleo o en sectores de actividad que se han visto más afectados, en línea con la finalidad con la que se crearon estos programas.

El cuadro 3 analiza la heterogeneidad de los resultados, al añadir interacciones para examinar cómo interrelacionan algunas variables entre ellas. Por ejemplo, cómo el efecto de esfuerzo realizado por el hogar en relación con su renta (deuda sobre renta del hogar) puede variar para diferentes niveles de renta o en función de la fortaleza del balance bancario (ratio de apalancamiento de la entidad y ratio de mora de la entidad). En la columna (1) del cuadro 3 solo se incluye la interacción entre la ratio de renta del hogar sobre deuda y el logaritmo de la renta del hogar; en la columna (2) se incluye la interacción de la variable de esfuerzo realizado por el hogar con la ratio de capital y la ratio de dudosos de la entidad, y en la columna (3) se satura la especificación de la columna (2) añadiendo de manera adicional interacciones de características de la hipoteca, como son su plazo en origen o su tipo de interés, con la ratio de capital y la ratio de dudosos de la entidad.

Conforme se muestra en el cuadro 3, si la renta del hogar pasa del primer al tercer percentil de la distribución, el efecto positivo de la deuda sobre la renta se reduce a la mitad (para un incremento desde su primer hasta su tercer cuartil), al pasar de suponer un aumento del 22 % a otro del 11 %. Por otro lado, un aumento de 1,7 pp en la tasa de morosidad (que corresponde a un cambio al tercer percentil desde el primero de su distribución) duplica el impacto de la ratio de esfuerzo, al suponer un incremento del 42 % en la probabilidad media. Asimismo, la debilidad del banco, capturada tanto por su menor ratio de apalancamiento como por su mayor tasa de dudosos, lleva también a acentuar el impacto de otras características que aproximan el riesgo de la hipoteca, como son su mayor plazo o su mayor tipo de interés. Así, por ejemplo, el efecto sobre la probabilidad media de aumentar el plazo o el tipo de interés (en un valor similar a pasar desde su primer cuartil hasta su tercero), para un cambio similar de la ratio de dudosos, sería del 35 % o del 61 %, frente al 24 % o al 31 % comentados en el cuadro 1. El efecto de la solvencia del banco también es significativo: hace que los bancos con menor ratio de capital sean más proclives a tener moratorias con un perfil de riesgo mayor, aunque su impacto no es tan relevante económicamente como el de la ratio de dudosos (un ejercicio similar al anterior

Cuadro 3

DETERMINANTES DE LAS MORATORIAS LEGISLATIVAS EN ORIGEN Y TRANSICIONES. EFECTOS HETEROGÉNEOS

Para analizar los efectos heterogéneos en los resultados, se incluyen interacciones entre algunas de las características relevantes que explican la probabilidad de tener una moratoria vinculada a la crisis del COVID-19 en las deudas hipotecarias. Así, se puede observar que el efecto del esfuerzo realizado por el hogar en relación con su renta se reduce a la mitad al pasar del primer al tercer cuartil de la renta. De la misma manera, la debilidad del banco, capturada tanto por su menor ratio de apalancamiento como por su mayor tasa de dudosos, acentúa el impacto de otras características que aproximan el riesgo de la hipoteca, como son su mayor plazo o su mayor tipo de interés.

Coeficientes en tanto por 1

Variable dependiente	Hipoteca en situación de moratoria		
	(1)	(2)	(3)
Características del hogar			
Log(Renta hogar)	-0,012*** (0,003)	-0,015*** (0,003)	-0,014*** (0,003)
Log(Deuda/Renta)	0,008*** (0,001)	0,013*** (0,001)	0,014*** (0,001)
Log(Edad)	0,016** (0,008)	0,015** (0,007)	0,015** (0,006)
Extranjero	0,026*** (0,006)	0,030*** (0,006)	0,030*** (0,006)
Autónomo	0,046*** (0,005)	0,048*** (0,005)	0,047*** (0,005)
Mal historial crediticio	0,048*** (0,009)	0,053*** (0,009)	0,053*** (0,010)
Características de la hipoteca			
Tipo de interés	0,007*** (0,002)	0,005*** (0,002)	0,006*** (0,001)
Aval	0,008*** (0,003)	0,010*** (0,003)	0,010*** (0,003)
Log(Meses vencimiento desde origen)	0,029*** (0,005)	0,030*** (0,004)	0,032*** (0,003)
Características de la provincia			
Porcentaje ERTE	0,002*** (0,000)	0,002*** (0,000)	0,002*** (0,000)
Tasa de paro	0,002*** (0,000)	0,002*** (0,000)	0,002*** (0,000)

FUENTE: Banco de España.

NOTA: Este cuadro muestra los resultados de una regresión de probabilidad lineal que explica los determinantes de que los titulares de las hipotecas vigentes a diciembre de 2019 hayan pedido, y se les haya concedido, una moratoria por causas del COVID-19 durante 2020. Los coeficientes se muestran en la primera fila, los errores estándar robustos (corregidos por clúster de código postal del inmueble hipotecado y del banco que concede la hipoteca), en la fila de abajo, y los niveles de significatividad correspondientes están al lado: *** significativo al 1 %, ** significativo al 5 %, * significativo al 10 %.

Cuadro 3

DETERMINANTES DE LAS MORATORIAS LEGISLATIVAS EN ORIGEN Y TRANSICIONES. EFECTOS HETEROGÉNEOS (cont.)

Para analizar los efectos heterogéneos en los resultados, se incluyen interacciones entre algunas de las características relevantes que explican la probabilidad de tener una moratoria vinculada a la crisis del COVID-19 en las deudas hipotecarias. Así, se puede observar que el efecto del esfuerzo realizado por el hogar en relación con su renta se reduce a la mitad al pasar del primer al tercer cuartil de la renta. De la misma manera, la debilidad del banco, capturada tanto por su menor ratio de apalancamiento como por su mayor tasa de dudosos, acentúa el impacto de otras características que aproximan el riesgo de la hipoteca, como son su mayor plazo o su mayor tipo de interés.

Coefficientes en tanto por 1

Variable dependiente	(1)	(2)	(3)
	Hipoteca en situación de moratoria		
Características del banco			
Log (Activo banco)	0,009*** (0,002)	0,008*** (0,001)	0,008*** (0,001)
Ratio capital/banco	0,000 (0,001)	0,000 (0,001)	0,001 (0,001)
ROA banco	0,017 (0,015)	0,014 (0,014)	0,020 (0,014)
Ratio dudosos/banco	0,003* (0,001)	0,003** (0,001)	0,002 (0,001)
Crecimiento crédito hipotecario alto	0,018** (0,008)	0,014** (0,007)	0,011 (0,007)
Efectos heterogéneos			
Log(Deuda/Renta) × Log(Renta hogar)	-0,012*** (0,003)		
Log[Deuda/Renta (2019)] × Ratio capital/banco		0,000 (0,001)	0,001 (0,000)
Log[Deuda/Renta (2019)] × Ratio dudosos/banco		0,003*** (0,001)	0,002*** (0,001)
Log(Meses vencimiento desde origen) × Ratio capital/banco			-0,002* (0,001)
Log(Meses vencimiento desde origen) × Ratio dudosos/banco			0,008*** (0,001)
Tipo de interés × Ratio capital/banco			-0,002** (0,001)
Tipo de interés × Ratio dudosos/banco			0,001** (0,001)
N.º de observaciones (millones)	5,308	5,308	5,308
R2	0,039	0,035	0,036

FUENTE: Banco de España.

NOTA: Este cuadro muestra los resultados de una regresión de probabilidad lineal que explica los determinantes de que los titulares de las hipotecas vigentes a diciembre de 2019 hayan pedido, y se les haya concedido, una moratoria por causas del COVID-19 durante 2020. Los coeficientes se muestran en la primera fila, los errores estándar robustos (corregidos por clúster de código postal del inmueble hipotecado y del banco que concede la hipoteca), en la fila de abajo, y los niveles de significatividad correspondientes están al lado: *** significativo al 1 %, ** significativo al 5 %, * significativo al 10 %.

elevaría la probabilidad un 29 % y un 37 %, respectivamente). Estos resultados parecen indicar que, o bien los bancos más débiles suelen tener en mayor proporción acreditados de peor calidad, lo que les llevaría a presentar un mayor porcentaje de moratorias para este tipo de segmento del mercado, o bien han sido los que más han empleado esta herramienta frente a la pandemia para este tipo de hogares, intentando contrarrestar su efecto negativo sobre sus provisiones y, por ende, sobre su solvencia.

6.2 Transiciones

En el cuadro 3 se pone el foco en las moratorias legales en su origen. Concretamente, en la columna (1) se estiman los factores que determinan la probabilidad de que una moratoria sea legal en origen (para aquellas operaciones que efectivamente han sido moratoria en 2020). En la columna (2) se analiza el efecto de estas mismas características sobre la probabilidad de volver a una situación normal en cuanto a la obligación de cumplir con los pagos de las cuotas hipotecarias (dejar de ser moratoria). En la columna (3) se estudia la probabilidad de transitar desde una situación de moratoria legal hacia una moratoria de otro tipo. Estas situaciones, por definición, se circunscriben únicamente a aquellas operaciones hipotecarias que han estado en situación de moratoria a lo largo del período considerado, lo que implica restringir el conjunto de las hipotecas que estamos considerando a 264.051 [en la columna (1)]; o, de la misma manera, a partir de la columna (2), el análisis queda circunscrito a aquellas operaciones que fueron legales en origen, lo que implica limitar el análisis a 143.014 operaciones durante el período considerado.

6.2.1 Probabilidad de que una moratoria sea legal en origen

A la hora de explicar la probabilidad de que una moratoria sea legal en origen, para las operaciones que han estado en moratoria en algún momento a lo largo de 2020, las variables de características del hogar, de la operación y del banco siguen siendo relevantes. Por el contrario, la situación macroeconómica de la provincia deja de ser un factor determinante para explicar la entrada en moratoria a partir de una moratoria de tipo legal, lo que muestra el carácter más dinámico de las moratorias sectoriales y su complementariedad.

Como se observa en la columna (1) del cuadro 3, la renta, la edad y la nacionalidad del cabeza de familia, así como si este es autónomo, son relevantes para explicar la probabilidad de tener una moratoria de tipo legal en origen en el pago de las cuotas hipotecarias, mientras que el historial de crédito del cabeza de familia no lo es. Esta variable deja de tener relevancia en este caso, al contrario de lo que ocurría para explicar la probabilidad de entrar en una situación de moratoria, lo que pone de manifiesto que las moratorias de tipo legal no se han producido de forma

Cuadro 4

DETERMINANTES DE LAS MORATORIAS LEGALES POR COVID-19 EN ORIGEN Y TRANSICIONES

Los hogares más vulnerables al inicio de la pandemia y aquellos que han sufrido más sus efectos en términos de empleo han sido los que más se han acogido a las moratorias legislativas en origen. Además, tienden a estar más tiempo en moratoria legal o son más proclives a cambiar a otra moratoria (sectorial o bilateral) al terminar esta. Por otro lado, las moratorias legislativas en origen, de hogares más vulnerables o de regiones más golpeadas por la crisis tienen mayor probabilidad de entrar en situación de riesgo de crédito. En cuanto a los autónomos, es interesante destacar que, a pesar de mostrar una mayor propensión a tener una moratoria de tipo legislativo en sus deudas hipotecarias, una vez vencida esta, no se observa que sus préstamos hipotecarios sean clasificados en situación de dudosos o de riesgo especial con mayor probabilidad.

Coeficientes en tanto por 1

Variable dependiente	(1) Moratoria legal en origen	(2) Moratoria expirada desde legal	(3) Moratoria cambio de estado desde legal	(4) Moratoria vencida dudosa o en situación especial
Moratoria legal en origen				0,075* (0,043)
Características del hogar				
Log(Renta hogar)	-0,046*** (0,012)	0,025 (0,050)	-0,044* (0,026)	-0,030** 0,0
Log(Deuda/Renta)	-0,058*** (0,011)	-0,073** (0,033)	0,079*** (0,009)	-0,030** (0,012)
Log(Edad)	-0,125*** (0,036)	-0,282* (0,160)	0,239*** (0,043)	0,024*** (0,005)
Extranjero	0,033*** (0,010)	0,017 (0,025)	-0,011 (0,014)	0,098*** (0,024)
Autónomo	0,059*** (0,015)	-0,035 (0,050)	0,059* (0,034)	0,011 (0,008)
Mal historial crediticio	-0,006 (0,015)	0,006 (0,029)	0,045*** (0,016)	0,019 (0,014)
Características de la hipoteca				
Tipo de interés	0,016** (0,007)	0,040 (0,029)	-0,014 (0,021)	-0,011 (0,014)
Aval	0,045*** (0,013)	0,081* (0,043)	-0,095** (0,040)	0,028*** (0,006)
Log(Meses vencimiento desde origen)	0,197*** (0,046)	-0,090 (0,120)	0,117 (0,096)	0,28 (0,024)

FUENTE: Banco de España.

NOTA: Este cuadro muestra los resultados de regresiones que explican los determinantes de las moratorias legales, así como de su transición entre estados, para aquellas hipotecas vigentes a diciembre de 2019 con moratoria concedida por causas del COVID-19 durante 2020. La columna (1) muestra los resultados de estimar un modelo de probabilidad lineal para explicar que una hipoteca se acoja a la moratoria legal por el COVID-19. Las columnas (2) y (3) muestran los resultados de un modelo de duración mediante un modelo de Cox, siendo el evento de salida la expiración de la moratoria [columna (2)] o el cambio de estado [columna (3)]. Los coeficientes se muestran en la primera fila; los errores estándar robustos, corregidos por clúster del banco que concede la hipoteca [columnas (2) y (3)] y del código postal del inmueble hipotecado [columna (1)], en la fila siguiente entre paréntesis, y los niveles de significatividad correspondiente, a su derecha: *** significativo al 1 %, ** significativo al 5 %, * significativo al 10 %.

Cuadro 4

DETERMINANTES DE LAS MORATORIAS LEGALES POR COVID-19 EN ORIGEN Y TRANSICIONES (cont.)

Los hogares más vulnerables al inicio de la pandemia y aquellos que han sufrido más sus efectos en términos de empleo han sido los que más se han acogido a las moratorias legislativas en origen. Además, tienden a estar más tiempo en moratoria legal o son más proclives a cambiar a otra moratoria (sectorial o bilateral) al terminar esta. Por otro lado, las moratorias legislativas en origen, de hogares más vulnerables o de regiones más golpeadas por la crisis tienen mayor probabilidad de entrar en situación de riesgo de crédito. En cuanto a los autónomos, es interesante destacar que, a pesar de mostrar una mayor propensión a tener una moratoria de tipo legislativo en sus deudas hipotecarias, una vez vencida esta, no se observa que sus préstamos hipotecarios sean clasificados en situación de dudosos o de riesgo especial con mayor probabilidad.

Coeficientes en tanto por 1

Variable dependiente	(1) Moratoria legal en origen	(2) Moratoria expirada desde legal	(3) Moratoria cambio de estado desde legal	(4) Moratoria vencida dudosa o en situación especial
Características de la provincia				
Porcentaje de trabajadores en ERTE	-0,001 (0,001)	-0,003 (0,007)	0,004* (0,003)	-0,000 (0,001)
Tasa de paro	0,003 (0,002)	-0,016** (0,006)	0,004 (0,005)	0,004*** (0,001)
Características del banco				
Log(Activo banco)	-0,096*** (0,017)	0,100 (0,098)	0,090 (0,086)	0,017* (0,009)
Ratio capital/banco	0,001 (0,008)	-0,126** (0,056)	0,000 (0,058)	0,005 (0,006)
ROA banco	0,008 (0,186)	-1,152* (0,621)	0,761 (0,685)	-0,246** (0,115)
Ratio liquidez/banco	0,006 (0,008)	0,030*** (0,009)	-0,012 (0,039)	0,007* (0,004)
Ratio dudosos/banco	-0,008 (0,015)	0,0 (0,039)	-0,024 (0,065)	-0,001 (0,008)
N.º de observaciones (millones)	0,264	0,143	0,264	0,085
R2	0,236			0,203

FUENTE: Banco de España.

NOTA: Este cuadro muestra los resultados de regresiones que explican los determinantes de las moratorias legales, así como de su transición entre estados, para aquellas hipotecas vigentes a diciembre de 2019 con moratoria concedida por causas del COVID-19 durante 2020. La columna (1) muestra los resultados de estimar un modelo de probabilidad lineal para explicar que una hipoteca se acoja a la moratoria legal por el COVID-19. Las columnas (2) y (3) muestran los resultados de un modelo de duración mediante un modelo de Cox, siendo el evento de salida la expiración de la moratoria [columna (2)] o el cambio de estado [columna (3)]. Los coeficientes se muestran en la primera fila; los errores estándar robustos, corregidos por clúster del banco que concede la hipoteca [columnas (2) y (3)] y del código postal del inmueble hipotecado [columna (1)], en la fila siguiente entre paréntesis, y los niveles de significatividad correspondiente, a su derecha: *** significativo al 1 %, ** significativo al 5 %, * significativo al 10 %.

significativamente diferente entre hogares con buen o mal historial crediticio. En relación con la renta, cuanto mayor es la renta del hogar, menor es la probabilidad de que la hipoteca en vigor a finales de 2019 comience su suspensión temporal en las obligaciones de pago a lo largo de 2020 como una moratoria de tipo legal. Concretamente, pasar al tercer cuartil de la renta desde el primer cuartil reduce un 5,6 % la probabilidad media de que esto suceda. Por el contrario, aquellos hogares con un cabeza de familia de más edad cuentan con una menor probabilidad de tener una moratoria en el pago de sus hipotecas de tipo legal en origen a lo largo de 2020. Concretamente, la probabilidad media de tener una moratoria hipotecaria legal en

origen se reduce en un 6,5 % en los hogares cuyo cabeza de familia tiene una edad en el tercer cuartil respecto a aquellos cuyo cabeza de familia tiene una edad situada en torno al primer cuartil²².

En cuanto a las características de la hipoteca, tener tipos de interés más elevados y plazos de amortización más extensos, así como, en menor medida, haber necesitado avalista, incrementan la probabilidad de estar en situación de moratoria legal en origen, mientras que tener una mayor ratio de deuda sobre renta del hogar, es decir, una mayor tasa de esfuerzo, reduce la probabilidad de que, habiendo entrado en situación de moratoria, haya sido mediante una moratoria de tipo legal.

Concretamente, un aumento en el tipo de interés del préstamo hipotecario desde el primer cuartil hasta el tercer cuartil de la distribución de tipos de interés (1,6 pp) elevaría la probabilidad media de estar en situación de moratoria legal en origen un 5 %, mientras que un aumento del plazo de amortización desde el primer hasta el tercer cuartil (alrededor de 11 años de diferencia entre ambos cuartiles) supondría aumentar la probabilidad media de tener una moratoria legal en origen un 14 %. Estos resultados están en línea con el hecho de que las moratorias legales han de cumplir ciertos requisitos relativos a la dificultad del hogar de hacer frente a sus obligaciones de pago mensuales, capturadas por el tipo y el plazo de la hipoteca.

En cuanto a las características del banco, tener una hipoteca concedida por un banco más grande (mayor volumen de activos) o que haya experimentado un crecimiento del crédito superior a la media durante los últimos cinco años reduce la probabilidad de que la hipoteca esté en situación de moratoria legal en origen. Concretamente, aumentar el logaritmo del total del activo del tercer al primer cuartil eleva la probabilidad un 344 %, y tener la hipoteca concedida con un banco cuyo crecimiento del crédito fue superior a la media durante los últimos cinco años reduce la probabilidad media un 55 %.

6.2.2 Probabilidad de baja siendo la moratoria legal en origen

A la hora de explicar la tasa de terminar a lo largo de 2020 una situación de moratoria en el pago, dado que fue legal en origen, las variables relacionadas con las características del hogar parecen ser poco relevantes, a excepción de la edad²³. Concretamente, aquellos hogares con un cabeza de familia de más edad tienen una menor probabilidad de recuperar su situación de normalidad, es decir, están más

22 El signo del coeficiente de edad podría estar captando una menor sensibilidad inicial de las rentas al *shock* generado por el COVID-19 por parte de los hogares de más edad. Esto podría causar que hogares de mayor edad con una hipoteca en vigor concedida tuvieran una menor probabilidad de cumplir con los requisitos vinculados al nivel de rentas necesarios para ser considerados hogares en situación de vulnerabilidad y poder así solicitar una moratoria de tipo legal, frente a los hogares más jóvenes.

23 Esto puede deberse en parte a las características de la información que utilizamos a escala de hogar, que nos obligan a asignar a cada hogar algunas variables vinculadas al código postal en el que residen.

tiempo en situación de moratoria legal. En concreto, la probabilidad media de darse de baja de una moratoria legal en origen se reduce en un 28,1 % en los hogares cuyo cabeza de familia tiene una edad en el tercer cuartil respecto a aquellos cuyo cabeza de familia tiene una edad situada en torno al primer cuartil.

Por otro lado, cuanto mayor es la ratio de esfuerzo, medida por el logaritmo de la deuda sobre la renta del hogar, menor es la probabilidad de darse de baja en una moratoria de tipo legal en origen. Así, pasar al tercer cuartil del logaritmo de la deuda sobre la renta del hogar desde el primer cuartil reduce un 27,6 % la probabilidad media de que esto suceda.

La situación macroeconómica de la provincia parece tener alguna relevancia a la hora de explicar la salida a una situación normal (sin moratoria). Así, pasar de estar en una provincia con una tasa de desempleo en el primer cuartil a otra en el tercer cuartil reduce la probabilidad de que la moratoria legal venza en un 4,1 %, es decir, estas hipotecas están más tiempo en situación de moratoria legal.

En cuanto a las características del banco, la probabilidad de darse de baja en las moratorias de tipo legal en origen es más alta en aquellas operaciones concedidas por los bancos con mayor ratio de liquidez y más baja en aquellos que tienen una menor ratio de capital. Concretamente, pasar al tercer cuartil de la ratio de capital desde el primer cuartil reduce un 123 % la probabilidad media de que esto suceda, mientras que, en el caso de la ratio de liquidez, aumentaría la probabilidad en un 27,6 %.

6.2.3 Probabilidad de transitar a una situación de moratoria sectorial desde una situación de moratoria legal

En este caso, tanto la renta como la edad del hogar influyen sobre la probabilidad de transitar a una situación de moratoria sectorial o individual, si bien en el caso de la renta del hogar la disminuye y para la edad la aumenta²⁴. El hecho de tener mal historial crediticio toma también relevancia en este caso, puesto que eleva la probabilidad de que una moratoria legal se acoja a otro tipo de moratoria en 4,5 pp (un 8,8 %), así como ser autónomo (si bien la significatividad estadística de esta variable es limitada).

En cuanto al efecto de las características de la operación, tanto la ratio de esfuerzo como el hecho de haber necesitado aval parecen ser las variables más relevantes para explicar la transición hacia una moratoria sectorial. Cuanto mayor es la ratio de esfuerzo, mayor es la probabilidad de transitar a una moratoria sectorial o bilateral

24 Esto último reflejaría la mayor dificultad de los hogares de más edad en situación de vulnerabilidad para recuperar su capacidad de hacer frente a pagos anterior a la pandemia.

desde una moratoria de tipo legal en origen. Así, pasar al tercer cuartil del logaritmo de la deuda sobre la renta del hogar desde el primer cuartil eleva un 17,7 % la probabilidad de que esto suceda. Por otro lado, haber necesitado aval reduce la probabilidad de transitar hacia una moratoria sectorial en 9,5 pp (17,5 % respecto a la probabilidad de transitar a otra situación desde una moratoria legal).

El efecto en el empleo, capturado por las variables regionales, muestra que las moratorias situadas en provincias con un mayor porcentaje de ERTE tienden a mantenerse en dicha situación en mayor medida (5 % de incremento). En este caso, no se observa ningún tipo de relación entre las características de las entidades que conceden el préstamo y el tránsito desde la situación de moratoria legal en origen.

Por lo tanto, los resultados parecen indicar que los hogares con más carga de deuda sobre renta y de regiones más afectadas por la pandemia o de menor renta tienden a estar más tiempo en situación de moratoria sectorial o son más proclives a cambiar a otra moratoria.

6.2.4 Probabilidad de que una moratoria vencida se clasifique como dudosa o en vigilancia especial

Para tratar de entender los factores explicativos que se encuentran detrás de la clasificación de las moratorias, se ha estimado la ecuación [4]. Los resultados muestran que las moratorias que comenzaron siendo legales presentan una mayor probabilidad de entrar en situación de riesgo (un 33 % más). Además, los hogares más vulnerables o endeudados (en el primer cuartil de la distribución de la renta o en el tercero de la deuda, respectivamente) tendrían un 9 % y un 12 %, respectivamente, más de probabilidades de entrar en riesgo con respecto a los situados en el tercer o en el primer cuartil de sus respectivas distribuciones. De igual forma, las moratorias que tienen un aval que cubre su riesgo o un cabeza de familia de más edad (de nuevo, tercer cuartil frente al primero) presentan un incremento del 12 % sobre la probabilidad media de entrar en situación de dudoso o de vigilancia especial. Resulta interesante destacar el hecho de que en los autónomos —a pesar de que, como hemos visto, tienen una mayor propensión a solicitar moratorias de tipo legal, lo que pone de manifiesto el fuerte impacto sobre este colectivo de la crisis—²⁵ no se observa mayor probabilidad, una vez vencida la moratoria de sus créditos hipotecarios, de que sean clasificados en situación de vigilancia especial o de dudosos. Por último, si el hogar pertenece a una región más golpeada por la pandemia en términos de empleo, aumenta en un 13 % dicha probabilidad.

25 Véase la evidencia disponible en Fernández Cerezo *et al.* (2021).

7 Conclusiones

Una de las medidas de apoyo a hogares y a empresas puestas en marcha en el contexto de la crisis generada por la pandemia de COVID-19 han sido las moratorias de crédito. Esta medida ha permitido a hogares y a empresas aplazar los compromisos de pago asociados al crédito recibido, lo que ha supuesto una mejora notable en su capacidad para cumplir con sus obligaciones financieras y en su liquidez disponible a corto plazo.

Hasta la fecha se han aprobado cinco tipos diferentes de moratorias de crédito (legales hipotecarias, legales no hipotecarias, sectoriales y las específicas para los sectores del turismo y del transporte), aplicables a distintos tipos de préstamos y acreditados según los requisitos y las condiciones incluidas en los reales decretos-leyes que las regulan.

Para estos cinco tipos de moratorias comentados, las entidades prestamistas reportan al Banco de España un conjunto concreto de información, que se complementa con la enviada a través de la CIRBE. A partir de ambas fuentes, se habían solicitado alrededor de 1,5 millones de moratorias, de las que se habían concedido 1,38 millones, lo que supone una tasa de aceptación muy alta, cercana al 93 %. El importe del crédito suspendido por estas moratorias supera los 56.000 millones de euros, lo que supone el 8 % del total del crédito concedido en las carteras de préstamos que pueden acogerse a moratorias.

Para las moratorias a personas físicas (las dos legales y las sectoriales), el mayor porcentaje de los acreditados beneficiarios de estas son asalariados, que representan más del 75 % de las moratorias totales. Respecto a los autónomos beneficiarios de moratorias, los principales sectores de actividad económica en los que quedan clasificados son el comercio, la hostelería y otros servicios (56 % de las moratorias concedidas a autónomos).

Dado que la figura de las moratorias lleva cerca de un año en funcionamiento, se han ido produciendo vencimientos, como consecuencia de extinciones, amortizaciones y desistimientos (decaimientos en general). El patrón de los decaimientos es muy diferente para los distintos grupos de moratorias: para las legales, dados los mayores flujos de concesión producidos en abril y mayo de 2020, los mayores flujos de decaimientos se producen en los meses de julio y agosto. Por el contrario, para las moratorias convencionales, con unos plazos más amplios, los decaimientos se producen más tarde, en concreto en los meses de octubre y noviembre se registran la mitad de ellos.

Teniendo en cuenta que el importe suspendido acumulado por ambos grupos de moratorias supone algo más de 56.000 millones de euros y que el importe vencido acumulado es de alrededor de 11.000 millones de euros cada uno, y, a su vez, que

el traspaso entre grupos de moratorias ha ascendido a unos 15.200 millones de euros (crédito suspendido inicialmente bajo moratorias legales que se ha traspasado a moratorias convencionales, dado que el menor plazo de las moratorias legales favorece que, una vez expiradas estas, se traslade la moratoria al ámbito sectorial o bilateral), a finales de diciembre el *stock* vigente de crédito suspendido bajo moratorias se situaba en torno a 34.000 millones de euros. La mayor parte de este importe correspondía a moratorias convencionales (más de 32.000 millones de euros, un 95 %), mientras que las moratorias legales solo representaban unos 2.000 millones de euros (un 5 % del total vigente).

En cuanto a la situación crediticia del volumen de moratorias vencidas o desistidas, casi tres cuartas partes se encuentran en una situación crediticia normal, el 20 % se encuentran en vigilancia especial y solo el 6 % estarían clasificadas como dudosas. Finalmente, respecto a los más de 34.000 millones de euros de moratorias vigentes, alrededor del 85 % vencerán a lo largo de los primeros seis meses de 2021, y los principales vencimientos se concentrarán en los meses de abril y mayo.

A partir del análisis econométrico realizado, se encuentra que los hogares más desfavorecidos (de menor renta) o más vulnerables (con una mayor deuda) al inicio de la pandemia, así como aquellos que han sufrido más sus efectos en términos de empleo (al estar en provincias con una mayor tasa de paro o de ERTE a causa del COVID-19) o que están relacionados con sectores empresariales que se han visto más afectados (como el comercio, la hostelería o el transporte), han sido los que más se han acogido a las moratorias, de acuerdo con la finalidad de estos programas. Esto parece que ocurre, sobre todo, entre los bancos más débiles en términos de menores ratios de capital o mayores tasas de morosidad. Además, los resultados también parecen indicar que los hogares con personas vulnerables y de regiones más afectadas por la pandemia o de menor renta tienden a estar más tiempo en situación de moratoria legal (o son más proclives a cambiar a otra moratoria al terminar su plazo) y, si vencen, son más propensos a entrar en situación de vigilancia especial o a ser clasificados como dudosos. De esta forma, se destaca el importante papel que han desempeñado las moratorias para amortiguar el primer impacto de la pandemia, pero, por otro lado, se muestra el riesgo latente que existe para aquellas moratorias pertenecientes a hogares más desfavorecidos o más endeudados, lo que podría traducirse en una mayor necesidad de provisiones futuras por parte de los bancos.

En resumen, en función del análisis realizado y de la evidencia acumulada durante los meses del año 2020 en que han estado vigentes las moratorias, se ha podido observar que este tipo de medida de apoyo es flexible, y que son posibles tanto una activación como una retirada relativamente rápidas de estas. Por sus características, deben ser usadas de forma prudente para, simultáneamente, permitir moderar posibles problemas de liquidez en los acreditados y, a su vez, preservar unos incentivos de repago adecuados.

BIBLIOGRAFÍA

- Alves, P., F. Arrizabalaga, J. Delgado, J. Galán, E. Pérez Asenjo, C. Pérez Montes y C. Trucharte (2021). «Evolución reciente de la financiación y del crédito bancario al sector privado no financiero», Artículos Analíticos, *Boletín Económico*, 1/2021, Banco de España.
- Alves, P., R. Blanco, S. Mayordomo, F. Arrizabalaga, J. Delgado, G. Jiménez, E. Pérez Asenjo, C. Pérez Montes y C. Trucharte (2020). «Evolución reciente de la financiación y del crédito bancario al sector privado no financiero», Artículos Analíticos, *Boletín Económico*, 4/2020, Banco de España.
- Asociación Española de Banca (2020). *Acuerdo sectorial promovido por la AEB sobre aplazamiento de operaciones de financiación de clientes afectados por la crisis del coronavirus*.
- Asociación Nacional de Establecimientos Financieros de Crédito (2020). *Acuerdo sectorial promovido por ASNEF sobre aplazamiento de operaciones de financiación de clientes de entidades asociadas afectados por la crisis del coronavirus*.
- Autoridad Bancaria Europea (2020a). «Directrices de la EBA sobre las moratorias legislativas y no legislativas de los reembolsos de préstamos aplicadas a la luz de la crisis de la Covid-19 (EBA/GL/2020/02)».
- Autoridad Bancaria Europea (2020b). «The EBA reactivates its Guidelines on legislative and non-legislative moratoria», 2 de diciembre de 2020.
- Banco de España (2020). «Evolución de las moratorias crediticias y análisis de las características de los beneficiarios y de su potencial efecto sobre la morosidad», recuadro 1.2, *Informe de Estabilidad Financiera*, otoño 2020.
- Banco de España (2021). «Nota informativa sobre la aplicación de las moratorias legislativas y sectoriales hasta el 31 de marzo de 2021», 9 de abril.
- Confederación Española de Cajas de Ahorros (2020). *Acuerdo sectorial sobre aplazamiento de operaciones de financiación de clientes afectados por la crisis del coronavirus*.
- Fernández Cerezo, A., B. González, M. Izquierdo y E. Moral-Benito (2021). «El impacto económico del COVID-19 en las empresas españolas según la Encuesta del Banco de España sobre la Actividad Empresarial (EBAE)», Artículos Analíticos, *Boletín Económico*, 1/2021, Banco de España.
- Junta Europea de Riesgo Sistémico (2020). *Recomendación de 27 de mayo de 2020 sobre la vigilancia de las implicaciones para la estabilidad financiera de las moratorias de las deudas, de los planes públicos de garantía y de otras medidas de carácter fiscal adoptadas para proteger a la economía real frente a la pandemia del COVID-19 (JERS/2020/8)*.
- Junta Europea de Riesgo Sistémico (2021). *Financial stability implications of support measures to protect the real economy from the COVID-19 pandemic*, de 16 de febrero.
- Unión Nacional de Cooperativas de Crédito (2020). *Acuerdo sectorial de la unión nacional de cooperativas de crédito sobre aplazamiento de operaciones de financiación de clientes afectados por la crisis del coronavirus*.

Estimating the cost of equity for financial institutions

Luis Fernández Lafuerza and Javier Mencía

BANCO DE ESPAÑA

The authors belong to the Financial Stability and Macroprudential Policy Department of the Banco de España. The authors are grateful to Clara González, who contributed to a previous draft of this article with some computations related to the dividend discount model, as well as to an anonymous referee and the editor, Rafael Repullo, for valuable comments and suggestions. Corresponding author: [javier\(dot\)mencia\(at\)bde\(dot\)es](mailto:javier(dot)mencia(at)bde(dot)es).

This article is the exclusive responsibility of the authors and does not necessarily reflect the opinion of the Banco de España or the Eurosystem.

Resumen

En este artículo se estima el coste de capital para una muestra amplia de entidades financieras europeas. Para ello, se consideran dos métodos principales: i) un modelo de descuento de dividendos para un índice general de mercado, conjuntamente con un modelo unifactorial para estimar el coste de capital de las entidades cotizadas individuales, y ii) un modelo multifactorial de series temporales que combina factores de los mercados de renta variable y de renta fija. Se encuentra que, si bien los dos enfoques producen, en general, resultados similares, tanto en lo que respecta a sus niveles como a la dinámica de las series temporales, las discrepancias entre ambos pueden ser sustanciales. En definitiva, el modelo de descuento de dividendos es un enfoque menos intensivo en datos, que puede ser más efectivo para realizar un seguimiento del coste de capital en tiempo real. En cambio, los modelos multifactoriales son más intensivos en datos y, por lo tanto, menos adecuados para un seguimiento regular. Sin embargo, al mismo tiempo, esta última metodología es más útil para capturar el impacto de desarrollos que no capta el índice general de mercado, gracias a su estructura multifactorial.

Abstract

This article estimates the cost of equity for a large sample of European financial institutions. To this end, two main approaches are considered: (i) a dividend discount model for a broad market index, combined with a single-factor framework to estimate the cost of equity for individual stocks; and (ii) a multi-factor time-series model combining stock and bond-market factors. It is found that, while the two approaches generally yield similar results, both in terms of their levels and their time series dynamics, discrepancies can be substantial. All in all, the dividend discount model is a less data-intensive approach that may be more effective to monitor the cost of equity in real time. In contrast, multi-factor models are more data intensive and hence less convenient for regular monitoring. At the same time, though, this latter methodology is more useful to capture the impact of developments not captured by the broad market index, owing to its multi-factor structure.

1 Introduction

The banking system is facing a challenging environment since the global financial crisis. In addition to the absorption of the losses generated by that crisis, over the last years banks have been subject to a low interest rate environment that has put more pressure on profitability. The COVID-19 pandemic, which erupted in March 2020 in Europe, has intensified these difficulties even more. In this context, it is important to assess the sustainability of banks' business models. At the most basic level, sustainability requires that banks' profits remain in the long run above the costs that they face to fund their activity. Among these costs, the cost of equity is an essential one, as equity is the main loss-absorbing element protecting depositors and other counterparties against banks' losses.

The cost of equity is the total return that investors expect for holding the equity of a particular firm, and being compensated for the risk that this entails. Investors may receive this return through either price appreciation of the stock itself or through dividends. It is usually expressed in annualised terms. However, due to the intrinsic uncertainty in the stock market, there is no guarantee that investors will earn this expected return at any pre-specified horizon. As a matter of fact, the cost of equity is not formally agreed, because it is an implicit and unobservable measure. This contrasts with debt funding, where the cost is explicitly set at issuance. For this reason, it is necessary to develop econometric models to estimate it.

One of the most popular approaches to estimate the cost of equity is based on the dividend discount model proposed by Fuller and Hsia (1984). This methodology is

commonly employed by various national and international institutions to estimate banks' cost of equity [see e.g. European Central Bank (2016)] but it has also been used to estimate the cost of equity for non-financial firms [see Alonso Sánchez and Marqués Sevillano (2006)]. Importantly, the most recent estimates show that a non-negligible proportion of euro area banks are currently unable to yield a return on equity higher than the overall cost of equity [see European Central Bank (2019)]. This result draws a very dark picture about the prospects of the euro area banking system. At the same time, though, such a conclusion is surrounded by a cloud of uncertainty, as it relies on a particular estimation approach that cannot be tested in practice. Hence, such results might be sensitive to the model's assumptions. Furthermore, as the dividend discount model is usually calibrated for the average bank, certain banks' specificities might explain the positive gap identified between the estimated average cost of equity and the return on equity observed for individual institutions.

In this paper, we assess the reliability of the dividend discount model by comparing the results that it produces with the alternative multi-factor approaches previously employed for the US by Adrian, Friedman and Muir (2015) and Kovner and Van Tassel (2019), and Altavilla et al. (2021) for the euro area, among others. The cost of equity obtained with the dividend discount model is typically computed for the overall market. Then, the measure for a specific bank or group of banks is obtained by multiplying the original broad result by the beta from a Capital Asset Pricing Model (CAPM for short) [see Sharpe (1964) and Lintner (1965)]. Hence, a multifactor approach is a natural way to generalise the dividend discount model by introducing several factors to account for the existing cross-sectional heterogeneity in a more flexible way. However, the shift to a multi-factor setting also comes at a cost, because in this extended framework we can no longer easily incorporate the forward-looking dividend discount approach. Instead, we have to fully rely on backward-looking econometric regressions.

We estimate the cost of equity under our proposed alternative econometric approaches using data from a large sample of European financial institutions whose equity is traded in the stock markets. In the case of the multifactor model, we consider stock and bond-market factors, as well as a factor related to banks' profitability, and then select our preferred factor model using their optimal combination. We compare the results that our alternative approaches provide for the whole sample on average as well as their dynamic evolution through overlapping rolling estimation windows. Lastly, we also consider exponentially decreasing weights in the regressions with overlapping expanding windows, so that the cost of equity estimates reflect the conditions at specific points in time (the end of each overlapping window) more accurately, rather than the average conditions on each window.

The rest of the paper is organized as follows. Section 2 describes the two cost of equity modelling approaches that we consider. Section 3 shows the main empirical results and finally Section 4 concludes.

2 Existing methodologies to estimate the cost of equity

There are many different alternative approaches to estimate the cost of equity in the literature [see Duarte and Rosa (2015) for a review]. However, most of these approaches can be grouped into two main methodologies. The first one consists of the combination of time series and cross-sectional regressions to back out the cost of equity from historical data. In contrast, the second approach, which is based on a dividend discount model, is more reliant on forward looking information (surveys, forecasts) to estimate the cost of equity using some sort of discount formula for the forecasted future cash flows. Nevertheless, even in this second case, some historical or backward-looking information is also needed to obtain cost of equity estimates for specific firms or groups of firms, due to the unreliability of the available forward-looking information at the firm level.

2.1 Factor model: estimating the cost of equity from historical data

The first approach is based on a multi-factor framework. Under this setting, the cost of equity of a firm depends on the sensitivity of that firm to a series of risk factors, as well as on the price of risk of each for these factors. Intuitively, the price of risk for a particular factor measures the compensation demanded by the market for being exposed to that factor. Idiosyncratic risks of particular firms are not priced by the market, because they can be diversified away in a portfolio, so the exposures to global risk factors are the only relevant magnitudes in this formulation.

To implement this approach, we first need to identify the relevant risk factors. The simplest possible setting is the traditional CAPM, in which the only modelled factor is a proxy that is representative of the average return of the whole market¹. Alternatively, we consider a multi-factor extension, which allows the inclusion of several factors in addition to the average market return proxy. As is well known [see for example Fama and French (1993)], the additional factors help to account for some pricing anomalies of the CAPM model. Once the relevant factors are selected, the cost of equity is estimated in two steps. In the first step, we fit time series regressions for each firm in our sample, in which we regress the equity return of that firm in excess of a risk-free rate proxy (or excess return for short), with respect to the risk factor(s) that we consider,

$$y_{it} - r_t = \alpha_i + \beta_i' \cdot X_t + \varepsilon_{it}, \quad [1]$$

where y_{it} , r_t , and X_t denote the firm's stock return, the risk-free rate and the vector of selected risk factors, respectively, while β_i' is the vector of factor loadings for the factors in X_t . Intuitively, the degree of time-series co-variation between the returns of a firm and a given risk factor quantifies the exposure of that firm to that risk factor.

¹ Barnes and López (2005), King (2009) and Da, Guo and Jagannathan (2012) have previously used the CAPM to estimate the cost of equity.

In the second step, we estimate the risk premium demanded by the market in excess of the risk-free rate as a cross sectional regression of the average realised excess returns of all the firms in our sample on the factor loadings estimated in the first step:

$$\bar{y}_i - \bar{r} = \lambda \cdot \hat{\beta}'_i + \epsilon_i, \quad [2]$$

where \bar{y}_i and \bar{r} denote the average historical stock return and risk-free rates, respectively, and $\hat{\beta}'_i$ is the vector of factor loadings estimated in [1]. We can compute these average values for the whole sample, as well as for overlapping windows to obtain time-varying estimates. The errors ϵ_i in [2] might be correlated. In order to obtain consistent standard errors, we follow the approach of Fama and MacBeth (1973). Our goal is to estimate [2] at each point in the time series, obtaining a time-varying estimate of λ , which we denote as λ_t , and then average those estimates. The standard error is estimated from that average, using the Newey and West (1987) procedure to account for autocorrelation. In order to maximize efficiency, we carry out the cross-sectional regressions using Weighted Least Squares (WLS), with weights proportional to the inverse of the variance of the residuals from [1]. The main output of this second step is an estimate of the vector λ (λ_t for the time-varying estimates), which captures the prices of risk associated to each risk factor. Thus, the equity premium for each firm computed with this first approach is the sum of all the factor loadings for this firm, multiplied by their respective prices of risk:

$$EP_i = \tilde{\lambda}' \cdot \hat{\beta}_i, \quad [3]$$

where $\tilde{\lambda}$ is the vector estimated in [2]. Finally, the cost of equity is the sum of the equity premium EP_i , plus the mean risk-free rate.

2.2 Dividend discount model: estimating the cost of equity with forward looking information

In this second case, we first estimate the cost of equity for the market as a whole. Specifically, we use as a reference a market index that is representative of the whole market and then we estimate the market's equity premium using the dividend discount model developed by Fuller and Hsia (1984). As shown in Chart 1, this model assumes that dividends initially grow at a rate g_0 , but that this rate linearly changes over the following periods until it eventually converges 2H periods later to a long-term growth rate g .

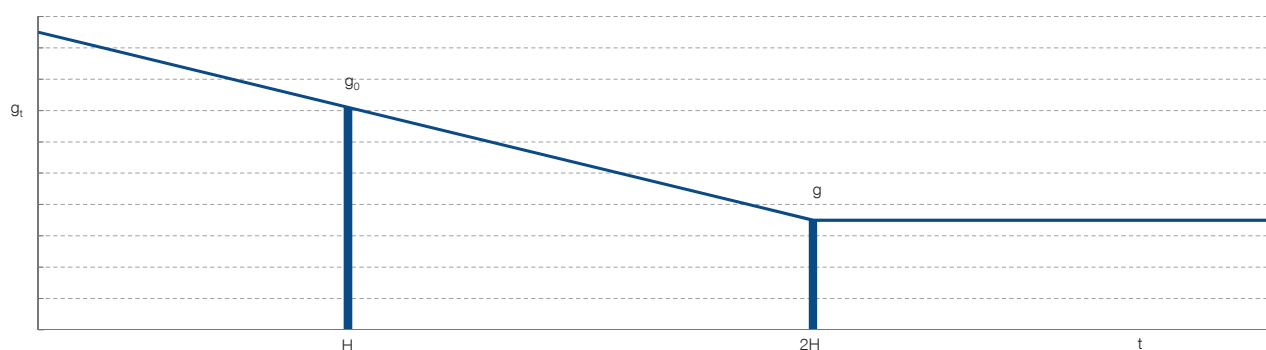
Fuller and Hsia (1984) apply this methodology and show that the equity premium can be expressed as:

$$EP_{\text{market}} = \frac{D_0}{P_0} [(1+g) + H(g_0 - g)] + g - r, \quad [4]$$

where D_0 / P_0 denotes the initial dividend yield and r the risk-free rate.

Chart 1

IMPLICIT DIVIDEND GROWTH IN THE DIVIDEND DISCOUNT MODEL



SOURCE: Authors' elaboration.

Usually, the initial dividend growth rate g_0 is obtained from analysts' expectations for corporate profits, while the long-term growth rate g comes from consensus GDP forecasts.

In principle, it would be operationally feasible to compute the equity premium directly for specific firms from the dividend discount model, based on the analysts' forecasts for those firms. However, this approach generally yields rather noisy results, as such forecasts tend to be more reliable and smoother on average for the whole market than for individual companies. For this reason, the standard approach [followed, for example in European Central Bank (2016)], is to compute the equity premium for a particular firm in a second step as the product of the equity premium estimated in [4] for the whole market and the CAPM beta of that firm.

$$EP_i = \beta_{CAPM,i} \cdot EP_{market} \tag{5}$$

Finally, as with the previous methodology, the cost of equity would be the result of summing the mean risk-free rate to EP_i .

3 Empirical analysis

In this section, we empirically estimate and compare the two approaches described in the previous section.

3.1 Factor model

We obtain from Datastream the weekly stock price data for the financial constituents of the Euro Stoxx 600 index from January 1999 until September 2020. These

constituents include several financial sectors: banks, life and non-life insurance companies, as well as other financial services companies. This list includes euro area firms as well as firms from other EU and non-EU European countries.² We convert all non-euro area stock returns into euros. We exclude from the sample Greek companies, to avoid the distortions generated by the Greek sovereign debt crisis, and the two companies from the Euro Stoxx 600 index domiciled in Luxembourg.³ We consider return index data, which is adjusted for dividend payments.

We compute weekly excess returns with respect to the Euro-Mark weekly deposit rate, which is our risk-free rate proxy.⁴ In our view, the weekly frequency offers a good compromise between the daily frequency, where some stocks seem to offer insufficient liquidity, and the monthly frequency, which would make us lose many observations. As the liquidity of the stock data is not homogenous over the sample, we need to filter out some outliers to eliminate the distortions that they would generate. Specifically, we eliminate returns that are larger than 20% in absolute terms, which only affects 0.8% of the original raw data. We also eliminate those returns that equal 0%, which are mostly due to official holidays (many of them are common and easily identifiable across European countries, but some purely national holidays are largely specific for each country).

As our factor model specifications, we consider several alternative settings, drawn from three blocks of factors. The first one is based on stock-market factors. Specifically, we consider the three stock-market factors proposed by Fama and French (1993):

- The excess return of an overall European stock market index.⁵
- SMB or small-minus-big factor. This factor can be interpreted as a size factor, as it captures the stock return spread between small and large companies (below the 10th percentile and above the 90th percentile in size), with size measured by market capitalisation.
- HML or high-minus-low factor. This factor mimics the spread between companies with high and low book-to-value ratios (below the 30th percentile and above the 70th percentile in book-to-value ratios).

2 The non-euro area countries in the sample are the Czech Republic, Denmark, Norway, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

3 We eliminate the firms domiciled in Luxembourg due to the specificities of this international financial center, and in particular the predominance of custodian banks. The complete list is available from the authors on request.

4 This interest rates is based on Eurocurrency deposits, which consist on short term fixed-rate time deposits in a given currency (euros in this case), normally held in London. As this is a very active market, it generally offers liquid and reliable short term interest rate data. The Euro-Mark deposit rate is basically identical to the Euro Deposit rate since 1999, but it offers the advantage of a much longer history.

5 For consistency, we consider the market index from Fama and French. As it is expressed in dollars, we need to convert this index back to euros and to transform it from daily to weekly frequency. In any case, it is very similar to the Stoxx 600 Europe Index, as the correlation between the weekly returns of these two indices is about 98%.

We have downloaded the European time series for these factors from the Kenneth R. French web database.⁶ As they are expressed in dollars, we have converted them back to euros.⁷

In addition, we also consider bond-market factors to complement the overall stock-market index, as an alternative to the SMB and HML stock-market factors. This variant was already considered by Fama and French (1993), but we explore an extended factor model that is specifically designed for the European market, following closely the specifications considered by Fama and French (1993) themselves and more recently by Gálvez and Mencía (2018), among others. Specifically, we include the following factors in our second specification:

- The excess return of the Fama and French overall European stock-market index.
- Term spread: 10 minus 2-year sovereign yield for Germany.
- Credit spread: Corporate 10 year A-rated yield minus the 10-year sovereign German yield.
- TED: 3-month Euribor minus 3-month OIS.
- Sovereign change: weekly change in the German sovereign yield.
- Sovereign volatility: cross sectional volatility of European sovereign yields.

The sovereign volatility factor can be interpreted as a fragmentation proxy, especially for the euro area, as recent experience shows that fragmentation tensions are reflected through an increasing dispersion of national sovereign yields.

Furthermore, following Adrian, Friedman and Muir (2015), we consider two additional factors:

- A financial sector premium factor (financial premium factor, for short), measured as the difference between the weekly returns of the Datastream financial index for Europe, and those of the Datastream non-financial index, also for Europe.

6 http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

7 In the cases of the SMB and HML factors, generating the time series in euros is not trivial, as it is necessary to start from the 6 size and book-to-market sorted portfolios (also reported in the Fama and French database), rather from the SMB and HML factors. Specifically, we first convert the 6 size and book-to-market sorted portfolios at a daily frequency back to euros. Then, we compute the weekly returns from these 6 indices. Finally, we use the formulas available in the Fama and French webpage to construct the SMB and HML factors from these six portfolios.

- A return-on-equity (RoE) factor, measured as the difference between the weighted average of the equity returns of banks in the 5th quintile in terms of RoE, and those of the 1st quintile.

For the sake of completeness, we also consider a CAPM single-factor specification, in which the only factor would be the overall market index.

Chart 2 shows the kernel densities of the factor loadings that we obtain when we estimate [1] for the whole sample. We can observe that the factor loadings on the overall market factor tend to cluster around 1 in all the estimations, from the one-factor CAPM setting to the other multifactor approaches. This is a standard result in the asset pricing literature, reflecting the fact that the overall stock index is a weighted average of all trading stocks. We observe a wider dispersion in the SMB and HML factor loadings, although the majority of the estimates are positive. Fama and French (1993) also obtained positive factor loadings on the SMB factor, which tended to be larger for smaller stocks. In contrast, they generally obtained negative coefficients for the HML factor, especially for the stocks with low book-to-value ratios. In the specification with bond-market factors (Chart 2b), we obtain highly dispersed estimates for the loadings on the TED and Sovereign change factors. This reflects the fact that the influence of these factors tend to be extremely idiosyncratic, possibly reflecting an estimation artefact rather than systematic influences. In contrast, the kernel densities of the credit spread, the term spread and sovereign volatility are much less disperse. In the Adrian, Friedman and Muir (2015) FCAPM specification (Chart 2c), the loadings of the RoE factor are tightly clustered around zero, suggesting an insignificant effect of this factor. The loadings of the financial sector risk premium, SMB and HML factors show similar densities, suggesting some redundancies.

We then proceed with the second step, in which we estimate [2] to study whether these factors are priced by the market. Prior to the regression, we drop all the companies with a negative realised average excess return over the sample. Intuitively, a rational investor should not be willing to invest in a risky asset that offers a lower return than a risk-free asset. Although this may occur in finite samples, the probability of a negative realised excess return should tend to zero in the long run.

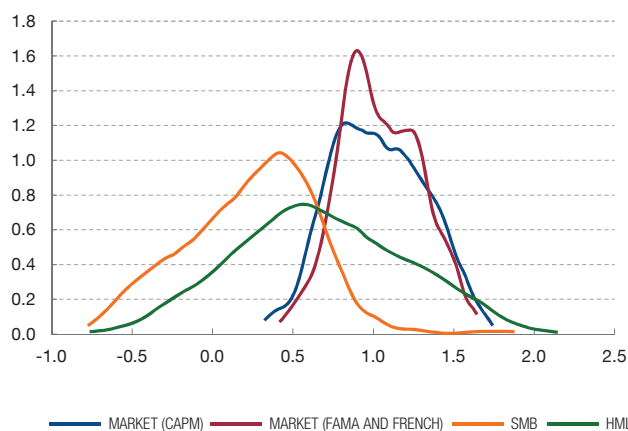
Table 1a shows the parameter estimates for the standard cross-sectional regressions, while Table 1b shows the Fama and MacBeth (1973) estimates. The first column in both tables exclusively considers the general market index as the only factor. This is why this column is labelled as CAPM. Column 2 only considers the Fama and French factors, while column 3 adds the financial premium and RoE factors. Then, the fourth column considers the bond-market factors instead of the stock-market factors. Finally, the fifth column pools all the stock and bond-market factors. A comparison of the adjusted R-squares shows that stock-market factors tend to provide a higher explanatory power than bond-market factors, but the

Chart 2

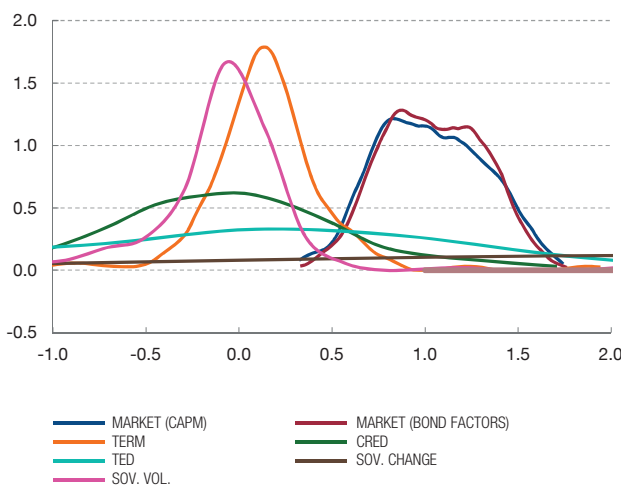
FACTOR LOADINGS OF THE TIME SERIES REGRESSIONS FROM THE FACTOR MODEL

Kernel densities of the factor loadings from time series regressions by firm of weekly excess returns on a series of factors.

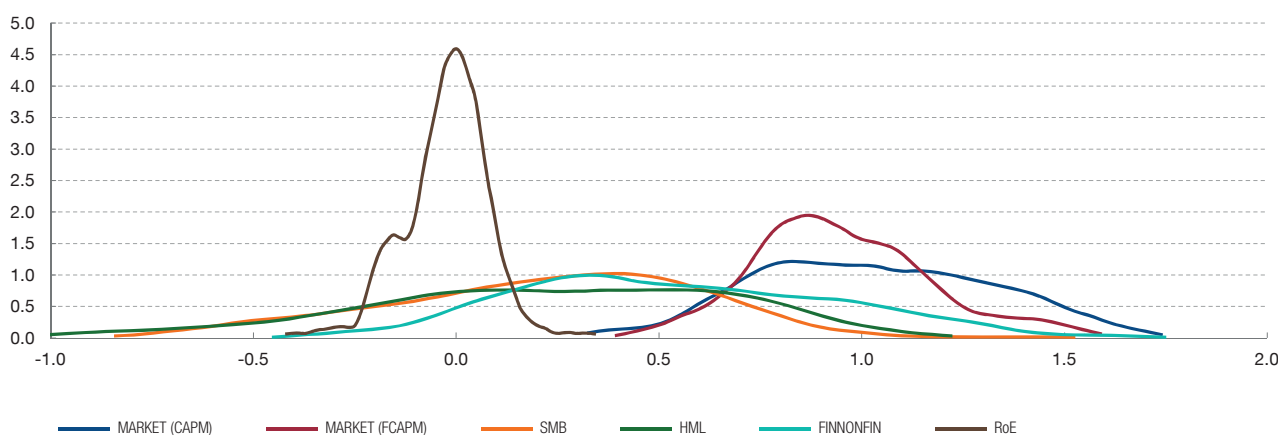
1 FAMA AND FRENCH SPECIFICATION



2 BOND MARKET SPECIFICATION



3 ADRIAN, FRIEDMAN AND MUIR FCAPM



SOURCE: Authors' elaboration.

financial premium and RoE factors do not add much explanatory power with respect to the Fama and French factors. In addition, only a few bond-market factors turn out to be statistically significant, whereas the three Fama and French factors are highly significant.

When we pool all the stock and bond-market factors in a single regression (fifth column in Tables 1a and 1b), then much of the statistical significance disappears, except for the market, HML and financial premium factors. Perhaps pooling all the factors in a single regression may overstretch too much the limited number of

Table 1

ESTIMATION OF THE PRICES OF RISK IN THE MULTI-FACTOR MODEL

The results reported in Panel (a) are the coefficients of a cross-sectional regression of average excess returns on the factor loadings resulting from a previous regression. The results reported in Panel (b) are averages of the coefficients of cross-sectional regressions of weekly excess returns on the factor loadings resulting from a previous regression [following Fama and MacBeth (1973)]. The previous regression consists on time series regressions by firm of weekly excess returns on a series of factors.

	(a) Cross-sectional regressions					(b) Fama and MacBeth (1973) regressions				
	CAPM	Fama and French	FCAPM	Bond Factors	All	CAPM	Fama and French	FCAPM	Bond Factors	All
Market	0.189*** (0.0121)	0.252*** (0.0181)	0.268*** (0.0278)	0.231*** (0.0145)	0.259*** (0.0277)	0.183** (0.0746)	0.231*** (0.0723)	0.243*** (0.0732)	0.221*** (0.0703)	0.223*** (0.0738)
SMB		0.0847*** (0.0224)	0.0613** (0.0296)		0.043 (0.0296)		0.0938** (0.0437)	0.060 (0.0481)		0.043 (0.0406)
HML		-0.137*** (0.0234)	-0.126*** (0.0276)		-0.106*** (0.0236)		-0.115** (0.0502)	-0.086 (0.0531)		-0.0812* (0.0457)
CRED				0.031 (0.0308)	0.004 (0.0307)				-0.011 (0.0527)	0.001 (0.0515)
TERM				-0.086 (0.0601)	-0.088 (0.0597)				-0.060 (0.0653)	-0.082 (0.0666)
TED				0.020 (0.0152)	0.005 (0.013)				0.007 (0.0253)	0.024 (0.0266)
Sov. Change				-0.0132*** (0.0042)	0.000 (0.00504)				-0.0175*** (0.00613)	0.000 (0.0062)
Sov. Vol.				-0.054 (0.0333)	-0.053 (0.0325)				-0.134 (0.091)	-0.090 (0.0826)
Fin. Premium			-0.0884** (0.0396)		-0.0781** (0.037)			-0.076 (0.0608)		-0.061 (0.0575)
RoE			0.207 (0.126)		0.192* (0.107)			0.209 (0.145)		0.214 (0.131)
Obs.	126	126	126	126	126	1,134	1,134	1,134	1,134	1,134
Adj. R-sq	0.647	0.785	0.794	0.7	0.793	0.284***	0.329***	0.349***	0.328***	0.373***

SOURCE: Authors' calculation.

NOTE: Standard errors in parentheses. * p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01.

observations in the cross section. However, the estimate on the HML factor offers some interesting insights, as it is generally negative and significant, even in the Fama and MacBeth regression pooling all the variables. We have investigated this issue in greater detail, and found that the coefficient of this factor was positive before the global financial crisis (not reported in the table). This may reflect a change in the nature of financial companies, especially banks. Specifically, they performed as growth stocks in normal times before the global financial crisis, but since then their stocks have become value stocks, as they are trading well below their book value in many cases. As a result, the negative coefficient that we observe for the HML factor in Table 1 effectively generates a higher risk premium in bad times, when the beta estimated in the first step tends to decrease.

3.2 Dividend discount model

As we have explained in the previous section, this two-stage approach combines features from the dividend discount model of Fuller and Hsia (1984) with the CAPM. In the first stage, we estimate [4] for the Euro Stoxx index. We have downloaded the dividend-yield data for this index from Datastream.⁸ We proxy the initial profits variable g_0 from the analysts' expectations collected by the Institutional Brokers Estimate System database (I/B/E/S), which reports a median forecast for the annual earnings growth rate of the Euro Stoxx, weighting the forecasts for each Euro Stoxx constituent by its market cap. Then, we use GDP expected long term growth, taken from Consensus Economics, as our proxy for long-term growth, g . Following European Central Bank (2016), we set H to 5 years. Thus, we assume that dividend growth initially equals the profit growth estimated by investors, with dividends accounting for a fixed proportion of profits, and that thereafter dividend growth will gradually converge towards expected long-term economic growth. In the second stage, we estimate the banking sector equity premium for each European country, following [5]. Specifically, we consider the product of the equity risk premium for the Euro Stoxx by the CAPM beta corresponding to the banking sectoral index of each country. Our sectoral indices are the Datastream national indices for the Banking sector. We compute the CAPM betas using daily data.⁹ Finally, we use the yields on a French inflation-linked government bond index to compute the cost of equity from the equity premia in real terms.

Chart 3 shows the monthly evolution of the cost of equity for the whole euro area (Panel a), as well as for its largest Members (Panel b). We also show in Panel a the evolution of some auxiliary variables: the equity premium for the whole Euro Stoxx and the CAPM beta for the euro area banking sector. We consider one-year rolling windows to estimate the CAPM beta, in order to obtain time-varying estimates that reflect possible changes in the values of these coefficients over the sample. Chart 3 shows that the cost of equity remained relatively stable at values close to 6% between 2000 and 2007, with limited cross-country differences. From the onset of the global financial crisis, we observe several relevant developments. First, the cost of equity rapidly increased for all countries to values above 8%. Secondly, the dispersion among countries quickly increased after 2010, roughly coinciding with the outbreak of the euro area sovereign debt crisis. From 2015 on a reduction in the dispersion across countries of the cost of equity can be observed, but not a reduction in their levels. In fact, the cost of equity estimates reached a peak around 2016-2017, in the aftermath of the turbulences generated by the Brexit referendum, and have not yet returned to those observed before the global financial crisis. Lastly, we observe

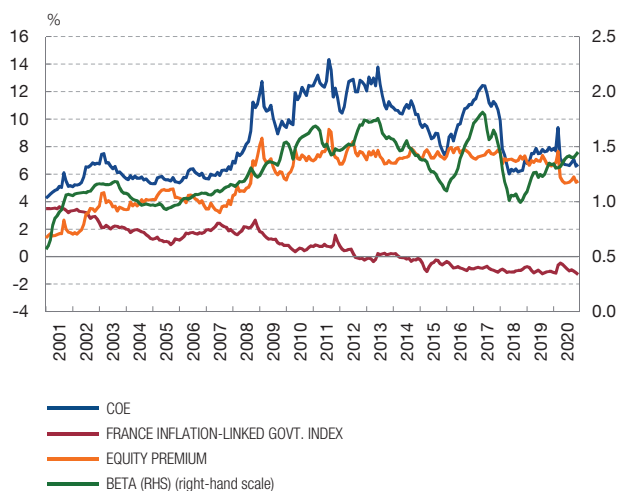
8 This corresponds to D_0 / P_0 in [4].

9 In this case, we are confident that we can consider the daily frequency in these CAPM regressions, as they only involve liquid indices, not individual stocks. Thanks to this higher frequency, we can shorten the size of the overlapping windows in these regressions, which makes the beta estimates much more representative of the latest developments at each point in time.

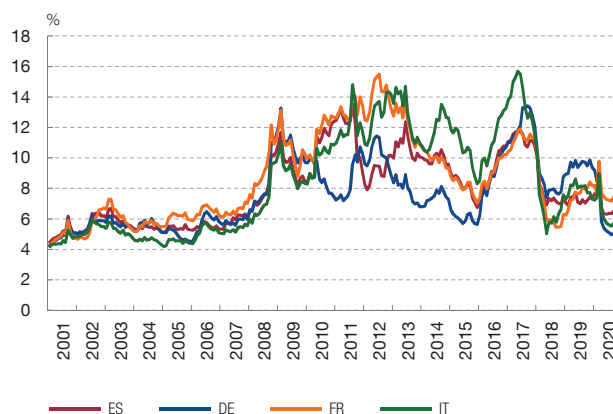
Chart 3

MONTHLY EVOLUTION OF THE COST OF EQUITY ESTIMATES FROM THE DIVIDEND DISCOUNT MODEL (2001-2020)

1 EURO AREA DECOMPOSITION



2 SPAIN, GERMANY, FRANCE AND ITALY



SOURCE: Authors' calculations.

a final spike in March 2020, related to the intense but short-lived financial turbulences at the beginning of the COVID-19 pandemic [see Fernández Lafuerza and Mencía (2020) for a thorough analysis of the cost of equity over this period].

3.3 Comparing the cost of equity estimates from the two methodologies

We compare in Table 2 the average cost of equity for the whole sample, estimated with our two alternative approaches for the largest European countries, the whole euro area and the rest of Europe. We show the results obtained from the dividend discount model and the two specifications of the factor model estimated in subsection 3.1: the CAPM and the specification with the three Fama and French factors, which is the multifactor specification providing more robust and consistently significant results.¹⁰ For the whole sample, the dividend discount model yields results in the 6-9% range, while the factor approaches estimates lie in the 6-14% range. In particular, the dividend discount model tends to provide lower cost of equity estimates than the single-factor CAPM model, but higher values than the Fama and French specification, except for Germany. The Fama and French specification yields lower cost of equity estimates than the CAPM model, primarily because of the HML factor. In our results we see that higher market value institutions tend to be more exposed to this factor, having lower cost of equity. This effect is not

¹⁰ For consistency with the dividend discount model, we also consider the same French inflation-linked Government bond index to compute the cost of equity from the equity premium in the factor models.

Table 2

ESTIMATES OF THE COST OF EQUITY

In the CAPM and Fama and French models the cost of equity is aggregated at the country level performing a market value weighted average of the bank figures.

	Whole sample (1999-2020)					
	ES	DE	FR	IT	Euro	Other Europe
Discount model	7.90	7.60	8.60	8.40	8.50	6.5
CAPM	13.10	12.70	14.60	13.40	13.60	12.9
Fama and French	5.90	10.50	6.60	5.90	7.90	10.3

SOURCE: Authors' calculation.

captured in the simple CAPM model (where higher market value institutions tend to have higher cost of equity). Since the results in Table 2 are weighted by market value, the Fama and French specification will tend to yield lower values. We should bear in mind that we can only estimate the cost of equity for listed companies. Therefore, the figures that we obtain may not be equally representative for each European countries. For instance, in Spain a large share of the banking sector is currently composed by listed banks. This is not the case in other European countries, where non-listed savings banks or cooperatives are more prevalent.

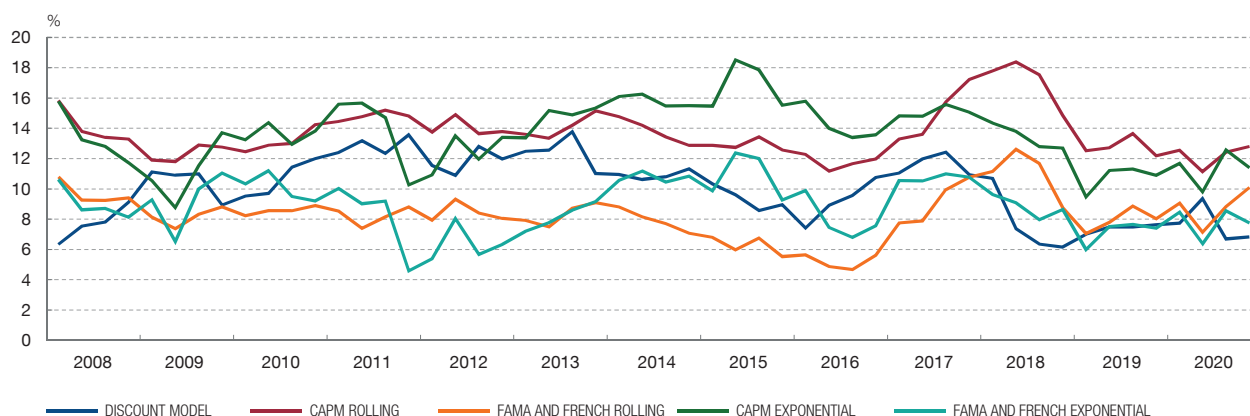
In addition, we also compare the time-series evolution of the different approaches in Chart 4. We consider two different methods to obtain time-dependent estimates of the cost of equity in the factor based approach. The first one simply uses nine-year overlapping rolling windows. Such long time windows are necessary to ensure that the results from the factor model are reliable and stable, as this approach is highly data-intensive. The second one uses expanding windows that end in the month of interest, but when computing the betas and the lambdas, observations are weighted with weights that decay exponentially the further away that the observations are from the present.¹¹ Hence, this second approach yields estimates that offer a more realistic picture of the situation at each point in time, rather than the average of the last 9 years as with the first approach. In both cases, the time-dependent cost of equity of all euro area institutions in the sample is aggregated by weighting those institutions by their market value. We can observe that all the series generally evolve similarly over the sample. The only exception is the sovereign-crisis period (from 2010 to 2012), in which the results from the Fama and French approach tend to diverge from the dividend discount model and the CAPM. In general, the exponentially-weighted approach seems to yield results that respond more quickly to changes in financial conditions (as captured by the dividend discount model), and it generally produces series with closer dynamics to the dividend discount model, suggesting that it is preferable to the simple overlapping window approach. For instance, once

¹¹ At time t , observations of time $t_1 < t$ are weighted as $\exp(-2(t-t_1)/9)$, with t and t_1 expressed in years.

Chart 4

HISTORICAL EVOLUTION OF THE COST OF EQUITY

Estimates label “Rolling” are based on nine year moving windows, while those labelled “Exponential” consider all past observations, exponentially weighted. The line labelled “Discount model Euro” is plotted using quarterly estimates.



SOURCE: Authors' elaboration.

again we observe a spike in the cost of equity in March 2020 with the discount model. We also observe a similar spike with the Fama and French multifactor model, albeit one month later, but only when we employ the exponentially weighted approach.

In a recent work, Altavilla et al. (2021) use the dynamic conditional beta approach of Engle (2016) to estimate time-varying betas. Compared with the overlapping windows method, they find that the conditional beta approach yields estimates that respond more timely to current developments. However, this approach requires assuming a fully parametric model for the time varying covariance matrix. In this sense, our exponentially weighted methodology is likely to be a more robust non-parametric approach, as it does not require to identify the true data generating process.

4 Conclusions

In this paper, we compare the cost of equity estimates resulting from the dividend discount model with those of a multifactor approach, estimated from a large panel of European financial institutions. We are reassured by our findings that the alternative approaches that we consider generally yield results with similar dynamics. However, the dividend discount model and our preferred multifactor approach can occasionally yield very different estimates. It is very important to have this range in mind, in order to understand the high degree of uncertainty of cost of equity estimations. After our analysis, we still view the dividend discount model as the main benchmark for the regular monitorisation of the average cost of equity for a banking system. This approach is more forward-looking in nature than our alternative approach. It is also

less data intensive, which is very helpful to update the cost of equity estimates at high frequencies or to immediately gauge the impact of certain shocks in the financial markets. At the same time, the multifactor model is more flexible to account for cross-sectional heterogeneity thanks to its ability to incorporate several factors. This is an essential feature if we want to develop cost of equity estimates that react to developments beyond those captured by the overall market index.

Our analysis leaves several important questions for future work. For instance, it would be very interesting to extend the multifactor framework by introducing forward looking elements in this setting, thus bringing together the best features of the two alternative approaches that we have considered. Furthermore, another interesting avenue would be to explore ways to incorporate national and bank-level specificities in the cost of equity measures. Lastly, it would also be potentially relevant to explore non-linear extensions, as non-linearities are particularly likely to exist in such an elusive measure as the cost of equity.

REFERENCES

- Adrian, T., E. Friedman, and T. Muir (2015). *The cost of capital of the financial sector*, Staff Reports, 755, Federal Reserve Bank of New York.
- Alonso Sánchez, F., and J. M. Marqués Sevillano (2006). "Un indicador del coste de financiación de las sociedades no financieras españolas", *Boletín Económico*, diciembre, Banco de España, pp. 43-50.
- Altavilla, C., P. Boehmann, J. De Ryck, A.-M. Dumitru, M. Grodzicki, H. Kick, C. M. Fernandes, J. Mosthaf, C. O'Donnell and S. Palligkinis (2021). *Measuring the cost of equity of euro area banks*, Occasional Paper Series, 254, European Central Bank.
- Barnes, L., and J. A. López (2005). "Alternative measures of the Federal Reserve Banks' cost of equity capital", *Journal of Banking & Finance*, 30(6), pp. 1687-1711.
- Da, Z., R.-J. Guo and R. Jagannathan (2012). "CAPM for estimating the cost of equity capital: Interpreting the empirical evidence", *Journal of Financial Economics*, 103(1), pp. 204-220.
- Duarte, F., and C. Rosa (2015). *The equity risk premium: a review of models*, Staff Report, 714, Federal Reserve Bank of New York.
- Engle, R. (2016). "Dynamic conditional beta", *Journal of Financial Econometrics*, 14(4), pp. 643-667.
- European Central Bank (2016). "Recent developments in the composition and cost of bank funding in the euro area", *ECB Economic Bulletin*, Issue 1/2016, pp. 26-44.
- European Central Bank (2019). *Financial Stability Review*, May.
- Fama, E. F., and K. R. French (1993). "Common risk factors in the returns on stocks and bonds", *Journal of Financial Economics*, 33, pp. 3-56.
- Fama, E. F., and J. D. MacBeth (1973). "Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests", *Journal of Political Economy*, 81(3), pp. 607-636.
- Fernández Lafuerza, L., and J. Mencía (2020). "Recent developments in the cost of bank equity in Europe", Analytical Articles, *Economic Bulletin*, 4/2020, Banco de España.
- Fuller, R. J., and C.-C. Hsia (1984). "A simplified common stock valuation model", *Financial Analysts Journal*, 40(5), pp. 49-56.
- Gálvez, J., and J. Mencía (2018). *Conditional return asymmetries in the sovereign-bank nexus*, CEMFI Working Paper No. 1813.
- King, M. R. (2009). "The cost of equity for global banks: a CAPM perspective from 1990 to 2009", *BIS Quarterly Review*, September, pp. 59-73.
- Kovner, A., and P. Van Tassel (2019). *Evaluating regulatory reform: banks' cost of capital and lending*, Staff Reports, 854, Federal Reserve Bank of New York.
- Lintner, J. (1965). "The valuation of risky assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets", *Review of Economics and Statistics*, 47, pp. 13-37.
- Newey, W. K., and K. D. West (1987). "A Simple, Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix", *Econometrica* 55(3), pp. 703-708.
- Sharpe, W. (1964). "Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk", *Journal of Finance*, 19, pp. 425-442.

La adaptación de la función de supervisión de las entidades de crédito a la crisis derivada del COVID-19

Sonsoles Eirea, María Oroz y Carlos Díez

BANCO DE ESPAÑA

Los autores pertenecen a la Dirección General de Supervisión del Banco de España. Este trabajo se ha beneficiado de los comentarios de un evaluador anónimo. Asimismo, los autores expresan su agradecimiento a Francisco Monzón e Isabel Bueno por sus comentarios y sugerencias, que han ayudado a mejorar este artículo. [Formulario de contacto](#).

Este artículo es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente la opinión del Banco de España o del Eurosistema.

LA ADAPTACIÓN DE LA FUNCIÓN DE SUPERVISIÓN DE LAS ENTIDADES DE CRÉDITO A LA CRISIS DERIVADA DEL COVID-19

Resumen

El Banco de España ha tenido que adaptar sus prioridades, metodologías y enfoques para desarrollar su función supervisora de entidades de crédito ante la crisis derivada de la pandemia de COVID-19. Esta respuesta se ha producido de manera coordinada con el Banco Central Europeo (BCE) y otros organismos reguladores y supervisores con los que colabora.

Por una parte, las actividades de seguimiento continuado a distancia se han ajustado básicamente mediante la reorientación de las prioridades supervisoras, la reasignación de tareas y recursos, y los cambios en los procedimientos, que han facilitado, desde el principio de la pandemia, disponer de una información puntual de los impactos en las entidades y adoptar las medidas necesarias para que siguieran proveyendo servicios bancarios a los ciudadanos. El trabajo en remoto no ha afectado prácticamente a la actividad supervisora, ya que la mayoría de los equipos ya trabajaban a distancia.

Por otra parte, las actividades de supervisión *in situ*, caracterizadas por realizarse presencialmente en las entidades, han tenido que adaptar su metodología y procesos para poder desarrollarse de manera remota. Después del regreso de los equipos de inspección, desplazados en destinos nacionales e internacionales, y el comienzo del trabajo en remoto, se produjo una reorganización y una nueva planificación de las inspecciones. Como resultado, se ha mantenido y finalizado un volumen significativo de inspecciones en 2020.

Ante un contexto adverso y de una elevada incertidumbre, la adaptación de la función de supervisión al trabajo en remoto no solo se ha desarrollado de manera satisfactoria, sino que permitirá incorporar algunas lecciones a los procedimientos y a las metodologías de trabajo habituales.

1 Introducción

Los efectos desencadenados por el surgimiento de la pandemia de COVID-19 han supuesto un *shock* sin precedentes en todos los ámbitos, desde el sanitario hasta el económico, pasando, desde luego, por el personal y el laboral. Y, obviamente, el Banco de España, especialmente en su función de supervisión, no ha sido ajeno a esta situación.

A finales de 2019 se detectaban en China los primeros casos de COVID-19 y empezábamos a conocer una ciudad llamada Wuhan. Por aquella época, todos

veíamos con distancia y despreocupación las noticias que llegaban del continente asiático. Pero, poco a poco, las cosas fueron cambiando, hasta que, en un momento dado, la velocidad de los acontecimientos comenzó a desestabilizar muchos de los pilares en los que asentábamos nuestro día a día.

Para el Banco de España, al igual que para el resto del país, el mes de marzo de 2020 supuso un antes y un después en la forma de actuar y de relacionarse. A principios de mes comenzaron las restricciones de viajes internacionales, que al poco se trasladaron igualmente a limitaciones respecto a viajes nacionales, con el retorno y la centralización de todos los equipos que se encontraban desplazados fuera del centro de trabajo. En este punto, la Dirección General de Supervisión fue una de las más afectadas, principalmente por las numerosas actuaciones de inspección *in situ* (con equipos desplazados a las entidades inspeccionadas) que se mantienen de forma continua en distintos puntos de la geografía española y europea. La situación sanitaria continuó deteriorándose, y el 11 de marzo se tomó la decisión de implantar el teletrabajo como opción prioritaria en el Banco de España, manteniendo únicamente el trabajo presencial para aquellas labores esenciales necesarias para garantizar la continuidad de los procesos críticos de negocio. Finalmente, el 14 de marzo se declaró el estado de alarma en todo el país.

En el Banco de España, el cambio al trabajo en remoto no fue sencillo. Si bien llevábamos unos años desarrollando un modelo piloto de teletrabajo, lo cierto es que su cobertura era muy reducida y la mayoría de los empleados no habían practicado con anterioridad esta opción. En la Dirección General de Supervisión partíamos de una posición privilegiada respecto a otras áreas, ya que, precisamente por ser frecuente la realización del trabajo directamente desde las entidades supervisadas, prácticamente todo el personal disponía de ordenadores portátiles con conexión a los sistemas centrales del Banco. Pero, además, hubo una reacción inmediata por parte de los servicios responsables del Banco de España, lo que permitió la adaptación de los sistemas en tiempo récord para que todos los empleados pudieran trabajar a distancia, mantener conexiones a datos y plataformas centrales y establecer nuevos sistemas de comunicación colaborativa.

Aparte del necesario desarrollo, expansión e implantación de una infraestructura tecnológica adecuada, fue igualmente indispensable la adaptación de la forma de trabajo, en un contexto en el que desapareció la posibilidad de interacción presencial entre compañeros y con terceros.

Y, dentro de estos terceros, no solo destacan las entidades, sino también, y de forma especialmente relevante, el BCE. Conviene recordar que en España la supervisión microprudencial¹ la ejercen de manera conjunta el BCE y el Banco de España, dentro

¹ Supervisión de las entidades individuales, en contraposición a la vigilancia macroprudencial, que comporta el seguimiento y el análisis del sistema bancario en su conjunto.

del denominado «Mecanismo Único de Supervisión» (MUS). El BCE tiene atribuida la supervisión directa de las entidades significativas (SI, por sus siglas en inglés), esto es, aquellas de mayor tamaño o mayor importancia relativa, que ejecuta en coordinación con las autoridades competentes nacionales —en nuestro caso, el Banco de España—. Adicionalmente, el Banco de España se encarga de la supervisión directa de las entidades menos significativas (LSI, por sus siglas en inglés) y participa activamente en los grupos de trabajo del BCE y de la Autoridad Bancaria Europea (EBA, por sus siglas en inglés), y en otros foros europeos e internacionales.

Por otra parte, y por lo que respecta no solo a la forma de trabajar, sino, lo que es aún más importante, al contenido del trabajo, la pandemia también ha obligado a reenfocar la actividad supervisora con el fin de abordar los riesgos más inmediatos derivados de la crisis sin interferir en la necesaria adaptación de la operativa de los bancos a esta nueva situación.

En las siguientes secciones se describe el impacto que ha supuesto la aparición de la pandemia en los aspectos operativos por la imposición del trabajo en remoto y en los procesos y la actividad supervisores del Banco de España, atendiendo a las dos facetas fundamentales de la función supervisora microprudencial:

- Las **actividades de seguimiento continuado a distancia**, dirigidas a analizar la situación financiera de los bancos y a evaluar su perfil de riesgos con el fin de establecer prioridades y el ámbito de futuras tareas de supervisión.
- Las **labores de supervisión *in situ***, centradas en verificar de forma independiente, intrusiva y puntual áreas de riesgo de especial atención puestas de manifiesto en el seguimiento continuado, así como en revisar los modelos de cálculo de los requerimientos de capital.

2 Impacto del COVID-19 en la supervisión continuada a distancia

La irrupción de la pandemia de COVID-19 ha obligado a la comunidad supervisora a ajustar de manera flexible sus enfoques y procesos de supervisión, incluidos los siguientes: i) equilibrar las actividades de supervisión para procurar no aumentar las cargas operativas a los bancos; ii) realizar ajustes en la recopilación de datos, y iii) tener adaptabilidad para ajustar rápidamente la planificación, los recursos, los procesos y las acciones de supervisión para hacer frente a los nuevos riesgos surgidos.

En la supervisión continuada a distancia realizada por el Banco de España, esta adaptación ha afectado tanto a los aspectos operativos y a la forma de trabajar internamente y con las entidades como al establecimiento de medidas para aliviar

temporalmente la presión supervisora. Además, ha dado lugar a cambios relevantes en las prioridades, los procesos y las actividades supervisoras.

Por supuesto, las entidades también se han tenido que adaptar para asegurar la continuidad de la prestación de los servicios bancarios a los ciudadanos.

En esta sección se describen las adaptaciones de los supervisores y de las entidades.

La supervisión continuada de las SI se realiza por equipos compuestos por personal del BCE y del Banco de España². En relación con la explicación que viene a continuación, si bien se refiere a las SI, en general se pueden hacer las mismas consideraciones para las LSI, teniendo en cuenta el principio de proporcionalidad y que las funciones de supervisión están concentradas en el Banco de España³.

2.1 Medidas de tipo operativo

Desde el punto de vista operativo, toda la actividad supervisora pasó a realizarse en modo remoto, mediante el uso de herramientas tecnológicas colaborativas que permiten mantener reuniones a distancia y compartir información de forma ágil y segura. La supervisión continuada a distancia no se vio muy afectada, debido a que los equipos conjuntos de supervisión del BCE y del Banco de España trabajan a distancia y utilizan medios de comunicación remota para su interacción diaria con las entidades.

Esta forma de trabajar, en general, ha sido efectiva. No obstante, el desarrollo de la supervisión de manera completamente virtual y la menor interacción e involucración ante la falta de reuniones físicas han sido un reto para los responsables de los equipos, que han tenido que aprender a ser *tele-managers*. Ello ha supuesto dedicar más tiempo a la cohesión, la productividad y la coordinación de los equipos.

En cuanto a la preparación de las entidades, ya el 3 de marzo de 2020 el BCE solicitó a todas las SI que revisaran sus planes de continuidad de negocio y que consideraran qué acciones debían tomar para mejorar la preparación y minimizar los posibles efectos adversos de la propagación del coronavirus. El BCE recomendó las ocho medidas siguientes: i) el control de la infección en el entorno de trabajo; ii) la evaluación de si los planes de contingencia contemplan una pandemia con medidas adecuadas a la localización geográfica y el modelo de negocio; iii) la rapidez con la que se podrían poner en marcha estas medidas; iv) el establecimiento de lugares de trabajo alternativos; v) la comprobación de forma urgente del

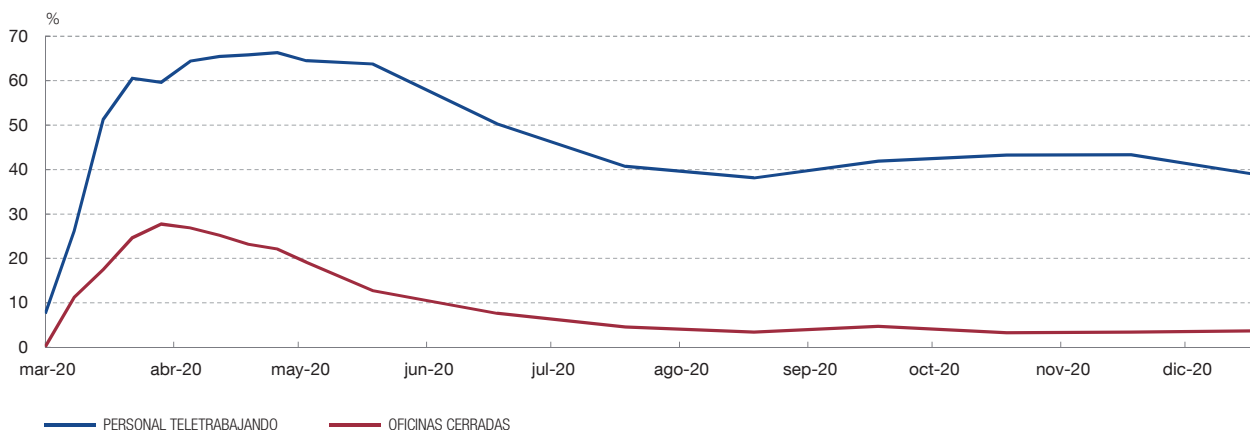
2 Además, cuando el grupo bancario tiene filiales en países del MUS, también participa personal de la autoridad supervisora nacional.

3 Los equipos de seguimiento de las LSI están compuestos solo por personal del Banco de España.

Gráfico 1

LOS EFECTOS DE LA PANDEMIA EN EL CIERRE DE OFICINAS Y EN EL AUMENTO DEL TELETRABAJO EN LAS SI ESPAÑOLAS

La crisis del COVID-19 ha tenido un efecto claro en la implantación generalizada del teletrabajo en las entidades de crédito españolas. A pesar de la reincorporación de buena parte de la plantilla a partir de junio de 2020, el porcentaje de empleados que han seguido trabajando en remoto durante todo el año ha sido bastante elevado. Asimismo, la declaración del estado de alarma y del confinamiento propició el cierre de cerca del 30 % de la red de sucursales.



FUENTE: Banco de España (2021).

funcionamiento de un teletrabajo/trabajo flexible masivo para garantizar la continuidad del negocio; vi) la prueba de la capacidad de la infraestructura tecnológica y de su robustez frente a ciberataques; vii) la evaluación de los riesgos de un mayor fraude relacionado con la ciberseguridad, y viii) la comprobación de si los proveedores de servicios críticos serían capaces de continuar en funcionamiento durante una pandemia. Las mismas recomendaciones fueron extendidas por el Banco de España a las LSI el 6 de marzo.

En general, las entidades reaccionaron rápido, con medidas preventivas similares a las tomadas por el Banco de España y el BCE (supresión o limitación de viajes, reuniones y eventos), testando los mecanismos para el teletrabajo, en algunos casos movilizándolo personal a centros de respaldo y verificando la existencia de planes de continuidad con los proveedores de servicios críticos. De hecho, con la excepción de algunos incidentes menores en los primeros días, han sido capaces de adaptarse rápidamente a la nueva situación y de continuar prestando servicios bancarios, manteniendo durante el confinamiento general, a pesar del riesgo existente, un importante número de oficinas abiertas al público con normalidad. El mayor porcentaje de empleados trabajando en remoto se produjo en los servicios centrales, que se sigue manteniendo en buena medida. En el gráfico 1 se detalla la evolución del personal en teletrabajo y de las oficinas cerradas.

También en marzo de 2020, el BCE adoptó una serie de medidas encaminadas a aliviar algunas cargas operativas de la actuación supervisora del MUS, con el objetivo de que las entidades concentraran sus esfuerzos en seguir y valorar el

MEDIDAS DE ALIVIO EN RELACIÓN CON LOS ASPECTOS OPERATIVOS DE LA SUPERVISIÓN PUBLICADAS POR EL BANCO CENTRAL EUROPEO EN MARZO DE 2020¹

- | | |
|--|---|
| <p>1 Posponer hasta seis meses el plazo actual para implantar las medidas correctivas impuestas en el contexto de las inspecciones <i>in situ</i> y las investigaciones de modelos internos de capital.</p> <p>2 Aplazar hasta seis meses la verificación del cumplimiento de las medidas cualitativas del proceso de revisión y evaluación supervisora.</p> <p>3 Aplazar hasta seis meses la emisión de cartas de seguimiento <i>in situ</i> y decisiones modelo internas que</p> | <p>aún no se han comunicado a las instituciones, a menos que el banco lo solicite.</p> <p>4 Respecto a los planes de recuperación de 2020, permitir a los bancos que presenten solo los elementos básicos (indicadores, opciones y capacidad de recuperación) y se centren en escenarios de estrés generados por el coronavirus, asegurando que los planes se puedan implementar de manera efectiva y oportuna si es necesario.</p> |
|--|---|

¹ Banco Central Europeo (2020b y 2020c).

impacto de la pandemia, así como en la continuidad de su negocio principal. En lo que afecta al seguimiento continuado, entre aquellas medidas destacan las siguientes: i) la extensión de algunos plazos para el cumplimiento de recomendaciones no críticas hechas por el supervisor; ii) el retraso del plazo de entrega de algunos reportes supervisores, y iii) el apoyo a la decisión de la EBA de posponer las pruebas de resistencia del sistema bancario europeo a 2021. En el recuadro 1 se enumeran las medidas comunicadas por el BCE a las SI.

Asimismo, la EBA recomendó a los supervisores que redujeran las peticiones de información que no fueran específicamente necesarias para el seguimiento de las entidades en el contexto del COVID-19 y solicitó a los supervisores que fueran flexibles con el cumplimiento de las fechas de publicación de los informes de Pilar 3 por parte de las entidades⁴.

2.2 Adaptación de las actividades de seguimiento continuado a distancia: ¿qué supervisar?

La situación excepcional originada por la pandemia de COVID-19 también provocó la revisión de las prioridades supervisoras en 2020, que se han reconducido al seguimiento de los riesgos asociados a la pandemia y de su impacto en el perfil de riesgo de las entidades. En paralelo, se redujeron las tareas ordinarias de seguimiento.

⁴ Autoridad Bancaria Europea (2020b).

2.2.1 Cambios en las prioridades supervisoras

De forma resumida, inicialmente se prestó especial atención a la liquidez y a los planes de contingencia de las entidades, principalmente en temas de ciberseguridad y continuidad de negocio. A lo anterior se añadieron el seguimiento de la aplicación de moratorias y la utilización de las líneas de avales públicos, la identificación de los sectores más perjudicados por la crisis, así como las políticas de gestión y provisionamiento de deudores en dificultades, que han sido y siguen siendo focos principales en el análisis del impacto de la crisis en la calidad de los activos. Por último, se han seguido muy de cerca los efectos de la pandemia sobre la actividad de las entidades, la cuenta de resultados y los niveles de capital.

Las prioridades y las actuaciones supervisoras para 2021 siguen marcadas por la pandemia⁵, con un foco principal en el riesgo de crédito.

2.2.2 Reducción de las tareas ordinarias de seguimiento

Con el fin de flexibilizar la carga operativa, los equipos de seguimiento continuado dejaron de realizar parte de sus tareas ordinarias y se centraron en el análisis de la capacidad de los bancos para hacer frente al impacto de la pandemia.

Por ello, el BCE adoptó un enfoque pragmático para implementar su actividad principal anual, el proceso de revisión y evaluación supervisora (SREP, por sus siglas en inglés), de acuerdo con las directrices de la EBA⁶. La metodología SREP simplificada para 2020 se centró en valorar la capacidad de los bancos para hacer frente a los desafíos y riesgos derivados de la crisis, reduciendo el resto de las actividades que conlleva este proceso⁷. En concreto, en el análisis supervisor de cada área de riesgo se han priorizado los aspectos a los que puede afectar más la crisis, o que podrían tener incidencia en las capacidades de la entidad para desarrollar adecuadamente su actividad en un futuro. El Banco de España aplicó este mismo enfoque pragmático a las LSI.

2.3 Adaptación de las actividades de seguimiento continuado a distancia: ¿cómo supervisar?

La pandemia también ha tenido un importante impacto en la **forma de supervisar, principalmente en cuatro aspectos**: mayor interacción con las entidades, coordinación con otros supervisores, coordinación centralizada de la medición de

5 Para más detalles, véase Banco de España (2021).

6 Para más detalles, véase Autoridad Bancaria Europea (2020c).

7 Para más detalles, véase Banco Central Europeo (2021a).

los impactos, gestionada principalmente a través de actuaciones transversales, y necesidad de obtener una información *ad hoc* con más frecuencia.

2.3.1 Mayor interacción con las entidades

La necesidad de intensificar el contacto con las entidades para disponer de una información lo más actualizada posible es consustancial al estallido de cualquier crisis. Las características novedosas de la crisis del COVID-19 acentuaron esta necesidad para poder diagnosticar lo antes posible cómo estaba afectando a los bancos y a los servicios que prestan al público, así como para establecer un seguimiento de dicho impacto y poder tomar, en su caso, medidas preventivas rápidamente.

Desde principios de marzo de 2020, los equipos de seguimiento iniciaron un contacto prácticamente diario de forma remota con las entidades. Estas conversaciones se centraban en la gestión de la liquidez, la situación de los mercados, temas de continuidad de negocio relacionados con el teletrabajo, el impacto en otros riesgos que pudieran prever las entidades, en particular el riesgo de crédito, y las estructuras de gobierno internas creadas para el seguimiento de la crisis. Los equipos de supervisión informaban al BCE y a la alta dirección del Banco de España de estas conversaciones semanalmente mediante plantillas estandarizadas, o al instante cuando se consideraba necesario.

Estas reuniones se espaciaron cuando remitieron las tensiones de liquidez, si bien los equipos de supervisión mantuvieron la elaboración semanal de un cuadro de mando de seguimiento del impacto de la pandemia en las entidades supervisadas, lo que obligaba a mantener una relación muy fluida con ellas.

En el caso de las LSI, en el Banco de España se ha mantenido un contacto continuo con todas las entidades a través de numerosas reuniones a distancia, y se han solicitado planes de contingencia y, para algunas de ellas, la remisión de información periódica sobre aspectos similares a los de las SI.

2.3.2 Coordinación entre supervisores

En lo que se refiere al seguimiento continuado, se han incrementado los contactos con otros supervisores bancarios de la zona no euro para conocer las implicaciones de la pandemia y las medidas aplicadas en sus países. Además, en 2020 los colegios supervisores se realizaron por videoconferencia en un formato de menor duración, siendo el tema principal el impacto del COVID-19 en los distintos riesgos bancarios. Debe señalarse que en esta modalidad los colegios pierden parte de su efectividad porque el diálogo es menor y no hay interacción social que facilite fortalecer la relación supervisora.

CARTAS DEL BANCO CENTRAL EUROPEO A LAS ENTIDADES SIGNIFICATIVAS SOBRE RIESGO DE CRÉDITO (PUBLICADAS)¹

1.4.2020. «NIIF-9 en el contexto de la pandemia de coronavirus (COVID-19)»: guía a las entidades para la consideración de las proyecciones macroeconómicas en la estimación de las pérdidas esperadas para mitigar una excesiva prociclicidad.

28.7.2020. «Capacidad operativa para la gestión de los deudores en dificultades en el contexto de la pandemia

de coronavirus (COVID-19)»: aclara las expectativas supervisoras para que las entidades proporcionen soluciones sostenibles a deudores en dificultades.

4.12.2020. «Identificación y medición del riesgo de crédito en el contexto de la pandemia de coronavirus (COVID-19)»: recoge expectativas supervisoras para gestionar y provisionar el riesgo de crédito.

¹ Banco Central Europeo (2020d, 2020e y 2020f).

2.3.3 Coordinación centralizada de la medición de impactos a través de actuaciones transversales

El BCE creó un equipo multidisciplinar para coordinar el seguimiento de la pandemia, cuyas tareas principales han sido:

- Establecer canales de comunicación con los equipos de supervisión a fin de proporcionar, entre otras, guías de actuación, actuaciones transversales e información a solicitar a las entidades.
- Informar a la alta dirección de los efectos de la pandemia en los diferentes riesgos de la actividad bancaria y proponer medidas de actuación, que, en último extremo, debía aprobar el Consejo de Supervisión del BCE, del que el Banco de España es miembro.
- Diseñar indicadores y otras herramientas para apoyar a los equipos de seguimiento continuado en sus tareas de revisión.

El cambio a un enfoque transversal y multidisciplinar en los procedimientos ha sido una de las características del seguimiento continuado de la crisis en 2020. Se ha pasado de un seguimiento adaptado a las peculiaridades de la entidad a un enfoque más transversal o centralizado mediante la realización de actividades o actuaciones que afectan a todas o a varias entidades. La comparación entre las entidades (*benchmarking* en terminología inglesa) ha permitido obtener buenas y malas prácticas de una forma ágil sobre temas a los que anteriormente no se habían enfrentado ni las entidades ni los supervisores.

Estas iniciativas han estado respaldadas en algunos casos por la **publicación de las cartas** remitidas a las entidades, como ha pasado con el riesgo de crédito, que es una de las principales prioridades supervisoras. En el recuadro 2 se relacionan dichas cartas.

En el Banco de España también se han realizado algunos trabajos transversales específicos de seguimiento del riesgo de crédito que pueden ayudar a cuantificar y monitorizar su posible impacto en el sistema bancario: se ha hecho una segmentación de la cartera crediticia según el nivel de vulnerabilidad a la crisis provocada por el COVID-19, y además se han definido indicadores de alerta temprana para anticipar la evolución del deterioro crediticio, que están a disposición de los equipos de seguimiento continuado.

2.3.4 Necesidades de información *ad hoc* y más frecuentes

Es habitual que en las crisis la información regulatoria periódica deba completarse o se necesite con mayor frecuencia para poder hacer análisis más exactos y puntuales. Esta necesidad ha sido mayor en esta crisis por sus características novedosas (sistémica, global y no causada por factores económicos o financieros endógenos). A ello hay que añadir que las métricas de supervisión tradicionales, que se utilizan para la evaluación y el seguimiento de las entidades, son menos útiles por la existencia de las medidas gubernamentales de apoyo a los deudores (moratorias y avales públicos), que pueden retrasar el reconocimiento de los deudores en dificultades.

Inicialmente se diseñaron varias plantillas de información, según surgía la necesidad, normalmente de frecuencia semanal. Además, las autoridades nacionales también empezaron a pedir datos a las entidades bajo su jurisdicción. Con el fin de reducir duplicidades, el BCE creó un grupo de trabajo con las autoridades nacionales para diseñar una petición de información prudencial mensual que complementara los estados regulatorios trimestrales. Su contenido se refiere a la adopción de medidas de moratoria y garantías públicas (utilizando una plantilla común del BCE y la EBA); al uso de líneas comprometidas en operaciones crediticias; a indicadores de continuidad operativa, y a proyecciones de indicadores prudenciales clave.

La primera recopilación se hizo con datos a mayo de 2020, y está también a disposición de las autoridades nacionales.

Además, ha sido necesario reforzar las plataformas de recogida de la información, así como las herramientas de gestión de los datos, para dotarlas de mayor flexibilidad y rapidez. Ello ha permitido poner a disposición de los equipos de seguimiento nuevos indicadores e información comparativa útil para el análisis de los nuevos focos de atención supervisora.

Sin embargo, un aspecto que se ha de mejorar son los datos. En algunas entidades se han puesto de manifiesto debilidades en la agregación de la información, la información disponible, su calidad y la capacidad de tratarla en un tiempo breve.

A ello hay que añadir las dificultades que supone la realización de análisis prospectivos. La incertidumbre sobre los efectos de la pandemia en la economía ha

hecho que un foco relevante del seguimiento continuado sea el análisis de las proyecciones de resultados y capital en varios escenarios.

2.4 Valoración y perspectivas para 2021

La adaptación de la supervisión continuada a la nueva situación originada por la pandemia ha sido rápida y efectiva gracias a: i) disponer de los medios tecnológicos necesarios y estar habituados a trabajar a distancia; ii) adoptar medidas que han permitido reorientar de forma rápida las actividades supervisoras y reasignar los recursos de forma ágil, y iii) establecer un procedimiento centralizado liderado por el BCE para el seguimiento continuado.

Aunque en el segundo semestre de 2020 la situación de los bancos se estabilizó y es probable que siga así gran parte de 2021 por no haber vencido todavía las moratorias y por los programas de garantías públicos, el impacto del COVID-19 en el sector bancario y la incertidumbre sobre las expectativas de recuperación de la economía marcan las prioridades para 2021: el principal foco seguirá siendo el riesgo de crédito, seguido de la sostenibilidad del negocio, la planificación del capital y la gobernanza. No obstante, a diferencia de 2020, y desde el punto de vista de los procedimientos y las principales actividades supervisoras, podría considerarse que volvemos a una situación de normalidad⁸.

Como novedad, puede decirse que las actividades transversales han venido para quedarse. El cambio organizativo de la supervisión del BCE llevado a cabo en octubre de 2020⁹ potencia las funciones transversales con expertos en áreas específicas de riesgos para dar apoyo a los equipos conjuntos de seguimiento continuado y asegurar la consistencia de las actuaciones mediante ejercicios de *benchmarking*. Encontrar un adecuado balance entre el seguimiento personalizado, de acuerdo con las especificidades del banco y el juicio experto, y las actuaciones transversales en las que los resultados se obtienen por *benchmarking* es el reto al que nos enfrentaremos este año.

3 Impacto del COVID-19 en la supervisión *in situ*

La supervisión *in situ* complementa a la función de supervisión continuada. A través de la supervisión continuada se mantiene un profundo conocimiento permanente sobre las entidades, apoyándose de manera primordial en la

8 Se hará un SREP completo a cada entidad con determinación de requerimientos de capital, aunque se han hecho algunos ajustes en la metodología para priorizar los aspectos más afectados por la pandemia. Además, se realizarán las pruebas de resistencia de la EBA que se pospusieron en 2020. Desde el punto de vista operativo, es probable que el teletrabajo se prolongue gran parte del año.

9 Para más detalles, véase Banco Central Europeo (2021c).

información reportada por ellas. Las inspecciones *in situ* revisan —entre otros aspectos— la validez y la veracidad de esa información utilizada como base de la supervisión continuada.

La característica fundamental de la supervisión *in situ* es precisamente el hecho de que los **equipos de inspección trabajan desplazados** a las entidades supervisadas. Adicionalmente, se trata de una labor poco individualista y en la que el **trabajo en equipo** es un rasgo imprescindible. Por ello, el impacto del estallido de la pandemia significó un *shock* todavía mayor a la hora de seguir ejecutando el trabajo.

La adaptación al nuevo entorno supuso la transición por tres fases bien diferenciadas: en un primer momento, con la centralización de todos los recursos desplazados fuera del Banco de España. Seguidamente, hubo que llevar a cabo una rápida valoración y ajuste de tareas en un entorno de alta incertidumbre y volatilidad. Finalmente, una vez asimilada la nueva situación, hubo que interiorizar que la duración de la pandemia iba a ser superior a la inicialmente considerada, por lo que se llevó a cabo la adaptación ya más estable con una perspectiva a medio plazo.

En esta sección no se hace diferenciación entre supervisión de SI y de LSI por ser el trabajo de inspección *in situ* sustancialmente similar en ambos casos.

3.1 Fase 1: centralización de recursos

Ante el avance de la pandemia y las recomendaciones de reducir al máximo los viajes, se tomó la **decisión de cancelar todos los desplazamientos de equipos de inspección**. Estos desplazamientos incluían inspecciones a entidades españolas, inspecciones a otras entidades europeas¹⁰ y reuniones recurrentes¹¹ con otros organismos supervisores y regulatorios (principalmente, el BCE y la EBA).

En concreto, a comienzos de marzo de 2020 el Banco de España mantenía 15 inspecciones en curso, con más de un centenar de inspectores desplazados en los distintos equipos. De las 15 inspecciones, 13 se desarrollaban en España, mientras que 2 lo hacían en otros países europeos.

En esta primera etapa, y ante la incertidumbre acerca de la gravedad y la duración de la crisis, el planteamiento de trabajo pasó por recopilar los análisis y las

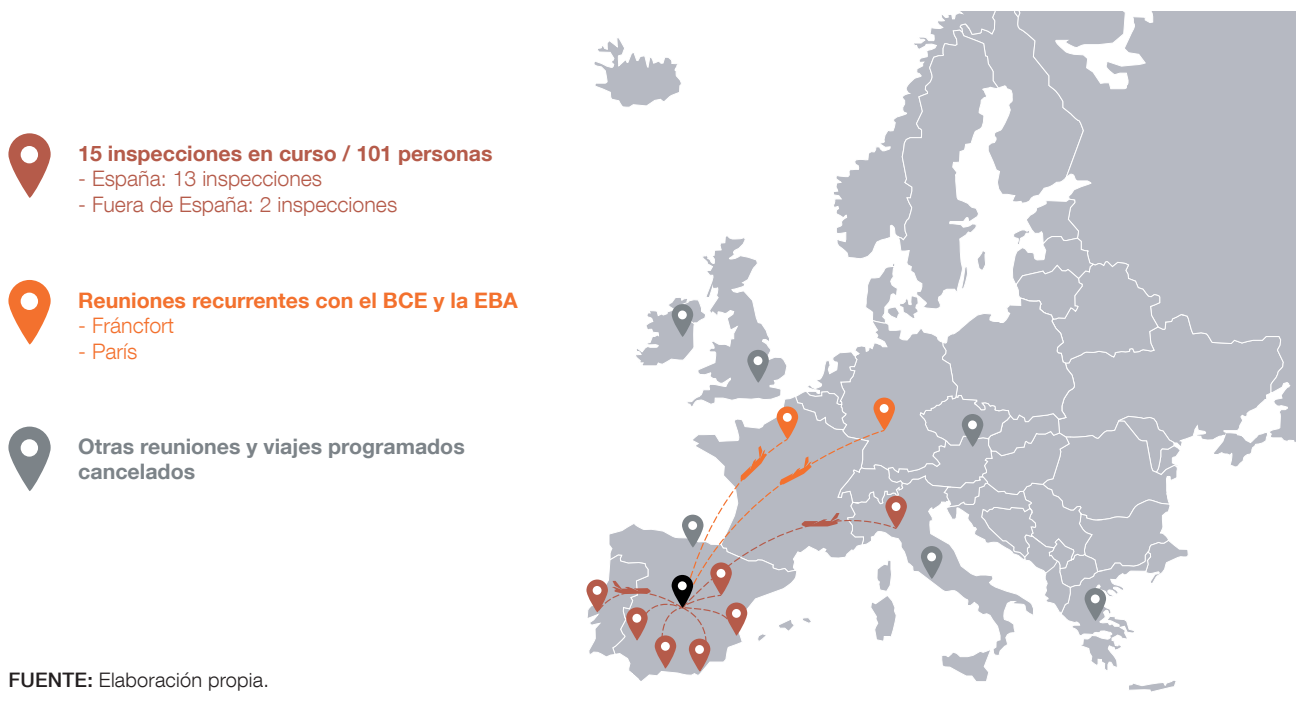
10 Dentro de la pertenencia del Banco de España al MUS europeo, y bajo la coordinación del BCE, se organizan inspecciones transfronterizas a otras entidades europeas. Para más detalles, véase Banco Central Europeo (2018).

11 El Banco de España participa activamente en grupos de trabajo tanto del BCE como de la EBA, y en otros organismos y foros internacionales.

Figura 1

SITUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE INSPECCIÓN EN MARZO DE 2020

Ante el avance de la pandemia y las recomendaciones de reducir al máximo los viajes, los equipos de inspección desplazados cancelaron sus viajes en marzo de 2020.



discusiones realizadas hasta el momento en cada una de las inspecciones y documentar las conclusiones alcanzadas. De esta manera, se conseguía mitigar la falta de interacción con las entidades y, lo que es casi igual de importante, la limitada interacción con el resto de los integrantes de cada equipo en un contexto en el que se estaban adaptando los sistemas a un esquema de teletrabajo.

3.2 Fase 2: reactivación limitada y paulatina de la actividad

Ante la declaración del estado de alarma y el comienzo del teletrabajo, inicialmente se paralizó la actividad de inspección. En ese momento se pretendía no interferir con la necesaria adaptación de las entidades a la nueva realidad, de manera que pudieran focalizar sus recursos en las tareas esenciales de gestión operativa, de riesgos y de liquidez.

Sin embargo, enseguida se hizo evidente que la pandemia no iba a desaparecer en unas semanas; el número de casos y su gravedad aumentaban cada día, y el estado de alarma seguía prolongándose. Por tanto, hubo que plantearse la necesidad de reorientar la actividad de los recursos inspectores.

Por un lado, y desde una perspectiva de organización, la reactivación de la actividad supuso la adaptación al teletrabajo, si bien esta faceta es similar a la de muchas

otras áreas y no hubo nada especialmente característico relacionado con la función de inspección *in situ*.

Por otra parte, y ya de forma más específica para la tipología de trabajo en las inspecciones *in situ*, hubo que pasar a valorar qué hacer con las inspecciones que estaban en curso en ese momento.

La primera cuestión pasaba por determinar **qué inspecciones debían cancelarse y qué otras podían continuar**. Como enfoque por defecto, la idea era mantener aquellas inspecciones con un grado de avance elevado, siempre y cuando hubiera una mayor facilidad de atención por parte de las entidades afectadas, de forma que la continuación de los trabajos no supusiera un obstáculo relevante en la gestión de las entidades en un momento tan delicado. En este sentido, hubo una **marcada diferencia entre las inspecciones generalistas¹² y las inspecciones focalizadas en los modelos internos** de cálculo de capital regulatorio. Estas últimas surgen en gran parte a instancia de las entidades —por ejemplo, ante la necesidad de ajustar sus modelos internos para que sigan funcionando adecuadamente, lo cual requiere de un proceso de validación supervisora previa—¹³. Por otra parte, este tipo de inspecciones involucran principalmente recursos muy especializados de las entidades, por lo que el impacto sobre las actividades que se tornaron prioritarias cuando estalló la pandemia era limitado.

De esta manera, el impacto en la cancelación de inspecciones fue desigual, con una alta tasa de cancelaciones de inspecciones generalistas, mientras que las inspecciones de modelos siguieron mayoritariamente adelante. No obstante, en conjunto se han mantenido aproximadamente el 60 % de las inspecciones planificadas para 2021.

En segundo lugar, precisamente surgió la cuestión de la asignación de trabajos a las personas cuyas inspecciones se cancelaron. De repente, se disponía de un elevado número de recursos de inspección cuyas tareas planificadas habían desaparecido. Rápidamente, se pusieron en marcha distintas iniciativas:

- Proyectos específicos de análisis horizontales, como, por ejemplo, el análisis y la valoración de las deficiencias más comunes y de mayor relevancia afloradas en inspecciones realizadas en el MUS, en las distintas áreas y en los tipos de riesgo.
- Colaboración y apoyo a otros departamentos.

12 Aquellas centradas en aspectos como riesgo de crédito, liquidez, gobernanza y sistemas, entre otros.

13 De hecho, el año 2020 fue muy intensivo desde el punto de vista de ajustes a los modelos por la necesidad de aplicar cambios derivados de nuevos criterios regulatorios europeos. Para más detalles, véase Autoridad Bancaria Europea (2019).

- Refuerzo de los programas de formación a través del diseño y la impartición de nuevos cursos, tutoriales y material formativo.

3.3 Fase 3: adaptación completa a las inspecciones en remoto

Una vez identificadas las inspecciones que podrían seguir adelante, fue necesario adaptar el método de trabajo a las nuevas condiciones de trabajo en remoto. Para ello, se tuvo que revisar la aproximación a distintos elementos:

3.3.1 Alcance de la inspección

Ante la nueva situación, fue necesario analizar el alcance de cada inspección, valorando cuestiones como las siguientes:

- ¿Son todas las áreas originalmente definidas adecuadas para ser investigadas en remoto?
- ¿Qué aspectos no esenciales pueden ser omitidos del alcance?
- ¿Deben las inspecciones originales dividirse en dos o más investigaciones?
- ¿Es necesario ampliar el equipo o el tiempo de inspección?

Este análisis se llevó a cabo para cada una de las inspecciones ya lanzadas, así como para las inspecciones que se mantuvieron en el plan del año para lanzarse en los siguientes meses.

3.3.2 Metodología de la inspección

Ciertos métodos de inspección se basan en la actividad *in situ*: revisión de expedientes, sesiones de trabajo de revisión de códigos o procesos, talleres de discusión de casos específicos (por ejemplo, procesos de adjudicación de inmuebles). Estos métodos tuvieron que ser adaptados a las actividades en remoto a través de los siguientes procedimientos:

- Videoconferencias.
- Talleres virtuales.
- Intensificación del intercambio de preguntas con la entidad.
- Solicitud de cuantificación de debilidades.

3.3.3 Comunicación con la entidad

En una primera etapa, se adaptó la comunicación con la entidad, intensificando el número de convocatorias de reuniones virtuales e intercambio de preguntas. Con el fin de hacer estos intercambios más eficientes, hubo que reforzar la planificación y la preparación previas, incluyendo un mayor detalle de las agendas predefinidas.

Por lo que respecta al intercambio de información y datos, se habilitaron nuevos canales de intercambio masivo de datos (*virtual data rooms*, nube, etc.).

En una segunda etapa, las entidades facilitaron ordenadores portátiles corporativos, lo que favoreció el procesamiento de datos y permitió el acceso a aplicaciones y bases de datos fuente. La comunicación con los equipos de inspección también mejoró gracias al uso de un *software* común.

3.3.4 Comunicación interna y logística

La comunicación interna de los equipos de inspección se vio muy afectada por el trabajo en remoto, debido a la imposibilidad de realizar reuniones cortas y «espontáneas», como en la práctica habitual. Con el fin de paliar este efecto, se recurrió al uso intensivo de plataformas de comunicación para convocar reuniones periódicas con todo el equipo y con los subequipos de inspección. La figura del jefe de inspección tuvo que asumir un papel crucial para centralizar y organizar la inspección, más allá incluso que en condiciones ordinarias.

3.4 Valoración de las inspecciones en remoto

Tras la finalización de las inspecciones desarrolladas en remoto durante 2020, es posible valorar su ejecución y los resultados obtenidos. En esta valoración cabe analizar diversos factores:

- **Tiempo de ejecución:** las inspecciones en remoto requieren más tiempo, principalmente por la menor fluidez de las comunicaciones, si bien, con una adecuada organización y adaptando en la medida de lo posible el alcance, se puede lograr que los impactos en la duración prevista de la inspección no sean significativos.
- **Planificación:** este tipo de inspecciones hacen necesaria una mayor organización y planificación, puesto que hay procesos en los que se puede perder eficiencia (aquellos más sencillos de desarrollar *in situ*), mientras que otros se pueden desarrollar de manera más eficiente (por ejemplo, la redacción de los informes de inspección).

- **Interacción:** la colaboración de las entidades resulta fundamental no solo desde el punto de vista de la provisión de medios para acceder a sus sistemas, sino también de la cooperación para adaptarse y hacer eficiente un esquema de trabajo a distancia.
- **Dificultad:** las tareas más complicadas de realizar son las relacionadas con la revisión de expedientes o la validación de procesos tecnológicos. Sin embargo, en algunos casos ha sido posible realizarlas con un soporte adecuado (como portátiles de las entidades o accesos virtuales).
- **Experiencia:** resulta complicado ejecutar estas inspecciones en remoto sin personal experimentado. De hecho, puede ser especialmente difícil la integración de nuevos miembros en el equipo de trabajo.
- **Comunicación:** el mayor impacto se observa en términos de comunicación interna, pero la comunicación con la entidad también se ve afectada.
- **Supervisión:** el grado de conocimiento que se pretende obtener mediante estas actuaciones puede mantenerse en niveles exigentes a pesar del carácter remoto de la inspección.
- **Nuevas tecnologías supervisoras:** en los últimos años se ha progresado de forma relevante en la aplicación de tecnologías avanzadas en el campo de la supervisión (*SupTech*), pero la experiencia de las inspecciones en remoto ha mostrado su utilidad. Son numerosas las iniciativas en este campo que se han visto reforzadas por las necesidades y las lecciones aprendidas del trabajo en remoto.

Como valoración general, resulta evidente que las inspecciones en remoto no pueden sustituir al trabajo *in situ*, pero es cierto lo siguiente:

- Pueden alcanzarse resultados satisfactorios en caso de ser necesario un esquema de trabajo en remoto.
- Se puede enriquecer el esquema *in situ* incorporando aquellos procesos cuya ejecución en remoto resulta más eficiente.

3.5 Perspectivas a medio y a largo plazo

Actualmente, las perspectivas a corto plazo pasan por **mantener de momento la modalidad de las inspecciones en remoto**, dados la incertidumbre de la pandemia y los buenos resultados obtenidos hasta el momento. Por otro lado, la situación presente es de una mayor estabilidad y de ciertas perspectivas de ir recuperando

poco a poco la normalidad en lo que se refiere al volumen de inspecciones realizadas. El objetivo para finales de 2021 sería lograr la vuelta a los niveles habituales en cuanto al número de inspecciones.

Además, en lo que atañe a las inspecciones generalistas, el objetivo a medio plazo es orientar la supervisión a los aspectos directamente relacionados con el impacto de la crisis desatada por la pandemia, alineando su función supervisora con la ejercida por la supervisión continuada a distancia.

A más largo plazo, el objetivo es retomar la actividad supervisora *in situ* en cuanto sea posible, incorporando las lecciones aprendidas del teletrabajo a la actividad ordinaria de supervisión. La implantación forzosa de las inspecciones en remoto ha supuesto numerosos retos, pero también ha venido acompañada de ciertas oportunidades, que podrán ser incorporadas como **herramientas adicionales del supervisor**. Por ejemplo, a través de la implantación de inspecciones de diversa intensidad (y con posibilidad de ejecución parcial o total en remoto) para ciertos casos de alcance más reducido, de forma que se pudiera optimizar el número de inspecciones que han de realizarse.

4 Conclusiones: primeras lecciones y consideraciones de cara al futuro

A pesar del comienzo repentino de la actividad no presencial y de las complicaciones generales derivadas de la extraordinaria situación, las conclusiones sobre la adaptación de la función de supervisión a la crisis derivada del COVID-19 son muy positivas. Este éxito se explica fundamentalmente por tres motivos:

- El **esfuerzo** profesional y personal realizado por los supervisores del Banco de España y del BCE, así como por las entidades supervisadas.
- La **adecuada situación tecnológica**, con dispositivos y herramientas colaborativas para desarrollar el teletrabajo.
- La capacidad de **adaptación**, que se ha manifestado en lo siguiente:
 - Una rápida respuesta organizativa para orientar las labores de supervisión continuada ante las nuevas necesidades, reasignar los recursos de forma ágil y modificar los procedimientos para tener información más puntual de la situación de las entidades.
 - El mantenimiento de aproximadamente el 60% de las inspecciones planificadas para 2020, a la vez que se han identificado y desarrollado nuevas tareas y proyectos de alto valor añadido, no contemplados inicialmente en la planificación, y que se podían acometer ante la repentina disponibilidad de recursos.

El impacto que la pandemia ha tenido en la actividad de supervisión ha sido diferente entre las áreas de supervisión continuada y las de supervisión *in situ*. En las primeras, la adaptación del trabajo ha estado fundamentalmente condicionada por el **contenido** de la supervisión, que se recondujo al seguimiento de los riesgos asociados a la pandemia y su impacto en el perfil de riesgo de las entidades. Además, también cambió la forma de supervisar en tres aspectos principales: mayor interacción con las entidades y con otros supervisores, coordinación centralizada en el BCE de la medición de los impactos y necesidad de información *ad hoc* más frecuente.

Por el contrario, la supervisión *in situ* se ha visto más afectada en lo que respecta a la forma en la que acometer el trabajo, cuya **metodología** descansa en un elevado componente presencial en las entidades. Si bien es cierto que la pandemia ha supuesto la cancelación de aproximadamente el 40 % de las inspecciones originalmente programadas, aquellas que sí han podido realizarse en remoto se han desarrollado de manera exitosa, manteniendo los estándares de calidad habituales.

Además, ambas áreas de supervisión se enfrentaron a **retos comunes**, como la adaptación del trabajo en equipo en una situación de teletrabajo, la gestión de equipos en remoto o la planificación y organización de prioridades en el nuevo contexto.

La adaptación de las funciones de supervisión al trabajo en remoto no solo ha supuesto retos, ya que ha puesto en relieve una serie de **oportunidades y lecciones** que pueden incorporarse al esquema de trabajo habitual. En particular, en la actividad *in situ* la flexibilidad propia del trabajo en remoto brinda la oportunidad de encontrar un **equilibrio óptimo entre el teletrabajo y la actividad presencial**. Este equilibrio radicará, por tanto, en la identificación de las tareas que pueden desarrollarse de manera eficiente en remoto y aquellas que requieran la actividad presencial para su correcto desarrollo.

Por otra parte, resulta fundamental continuar con la **adopción de tecnologías avanzadas en el campo de la supervisión**, desde los sistemas de comunicación e intercambio de información hasta la identificación de los procesos habituales de supervisión que puedan verse beneficiados por la incorporación de estas tecnologías avanzadas. Las entidades también deben dar un paso adelante y mejorar sus infraestructuras de datos y modelos para tener una información prospectiva de mayor calidad.

Ante un contexto adverso y de una elevada incertidumbre, la adaptación de la función de supervisión al trabajo en remoto no solo se ha desarrollado de manera satisfactoria, sino que permitirá incorporar numerosas lecciones a los procedimientos y a las metodologías de trabajo habituales.

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Bancaria Europea (2019). *Progress Report on the IRB Roadmap*, julio.
- Autoridad Bancaria Europea (2020a). «EBA statement on actions to mitigate the impact of COVID-19 on the EU banking sector», comunicado del 12 de marzo.
- Autoridad Bancaria Europea (2020b). «Statement on supervisory reporting and Pillar 3 disclosures in light of COVID-19», declaración del 31 de marzo.
- Autoridad Bancaria Europea (2020c). *Guidelines on the pragmatic 2020 supervisory review and evaluation process in light of the COVID-19 crisis*, julio.
- Banco Central Europeo (2018). *Guide to on-site inspections and internal model investigations*, septiembre.
- Banco Central Europeo (2020a). «Preparación para contingencias relacionadas con el COVID-19», carta de Andrea Enria a todas las entidades significativas, 3 de marzo.
- Banco Central Europeo (2020b). «La Supervisión Bancaria del BCE proporciona más flexibilidad a las entidades de crédito en respuesta al coronavirus», nota de prensa del 20 de marzo.
- Banco Central Europeo (2020c). «FAQs on ECB supervisory measures in reaction to the coronavirus», comunicado del 20 de marzo (con actualizaciones posteriores).
- Banco Central Europeo (2020d). «NIIF 9 en el contexto de la pandemia de coronavirus (COVID-19)», carta de Andrea Enria a todas las entidades significativas, 1 de abril.
- Banco Central Europeo (2020e). «Capacidad operativa para la gestión de los deudores en dificultades en el contexto de la pandemia de coronavirus (COVID-19)», carta de Andrea Enria a los consejeros delegados de las entidades significativas, 28 de julio.
- Banco Central Europeo (2020f). «Identificación y medición del riesgo de crédito en el contexto de la pandemia de coronavirus (COVID19)», carta de Andrea Enria a los consejeros delegados de las entidades significativas, 4 de diciembre.
- Banco Central Europeo (2021a). *2020 SREP aggregate results*, enero.
- Banco Central Europeo (2021b). *Informe Anual sobre las actividades de supervisión del BCE 2020*, marzo.
- Banco de España (2021). *Memoria de Supervisión 2020*, marzo.
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2012). *Principios Básicos para una supervisión bancaria eficaz*, septiembre.

Euro area bank profitability and consolidation

Édouard Fernandez-Bollo, Desislava Andreeva, Maciej Grodzicki,
Lise Handal and Rose Portier

EUROPEAN CENTRAL BANK

Édouard Fernandez-Bollo is member of the Supervisory Board of the ECB. Desislava Andreeva and Maciej Grodzicki belong to the Systemic Risk and Financial Institutions Division, Directorate General Macroprudential Policy and Financial Stability of the ECB. Lise Handal and Rose Portier belong to the Division 1, Directorate General Universal and Diversified Institutions of the ECB. Corresponding author: [maciej\(dot\)grodzicki\(at\)ecb\(dot\)europa\(dot\)eu](mailto:maciej(dot)grodzicki(at)ecb(dot)europa(dot)eu). Comments by Audrey Limouzin, Fatima Pires, Massimiliano Rimarchi, Francisco Ramón-Ballester and an anonymous referee are gratefully acknowledged. The authors also thank Julius Schneider for excellent research assistance.

This article is the exclusive responsibility of the authors and does not necessarily reflect the opinion of the Banco de España, the European Central Bank or the Eurosystem.

Resumen

La consolidación del sector bancario del área del euro ha avanzado con lentitud desde que terminó la crisis financiera global, pese a la persistente debilidad de la rentabilidad bancaria. La pandemia de coronavirus (COVID-19) ha acrecentado los riesgos para la rentabilidad de este sector en el área del euro, y ha coincidido con una peor evolución de algunos bancos, en especial de aquellos con un nivel excesivo de préstamos dudosos acumulados. La consolidación de entidades bancarias puede reportar beneficios desde la perspectiva tanto micro- como macroprudencial, mediante la generación de sinergias de costes, una mayor diversificación de los ingresos y el fortalecimiento de la resiliencia del sector bancario. No obstante, este proceso comporta riesgos de ejecución que los bancos deben gestionar de forma adecuada. La consolidación puede dar lugar a problemas de competencia, aunque la evidencia empírica sugiere que en algunos países del área del euro hay margen para una mayor concentración nacional, y también para aumentar la integración transfronteriza del mercado bancario europeo. Las fusiones bancarias también incrementan la relevancia sistémica de las entidades resultantes, que podría afrontarse con los marcos macroprudenciales y de resolución existentes. El Banco Central Europeo analiza las consolidaciones desde una perspectiva prudencial, y centra la atención en la capacidad actual y futura de la entidad combinada para cumplir los requerimientos prudenciales. A tal fin, en enero de 2021 publicó una *Guía* en la que aclara sus expectativas y su enfoque en relación con tres aspectos prudenciales clave que se plantean en el contexto de las consolidaciones: la determinación de los requerimientos de capital de Pilar 2, el tratamiento del fondo de comercio negativo (*badwill*) y el uso de modelos internos.

Abstract

Consolidation in the euro area banking sector has been slow since the end of the global financial crisis, despite the persistent weak bank profitability. The coronavirus (COVID-19) pandemic has reinforced profitability risks in the euro area banking sector, and coincided with worse performance of some banks, notably those burdened with legacy non-performing loans. Consolidation among banks may bring benefits from both a micro- and a macroprudential perspective by generating cost synergies, increasing revenue diversification and strengthening the resilience of the banking sector. However, it comes with attendant execution risks, which need to be properly managed by banks. Consolidation may give rise to competition concerns, although empirical evidence suggests that there is room for further domestic concentration in some euro area countries and for greater cross-border integration of the European banking market. Bank mergers also increase the systemic footprint of the resulting institutions, which might be addressed by the existing macroprudential and resolution frameworks. The European Central Bank assesses consolidation from a prudential perspective, focusing on the current and future ability of the combined bank to comply with prudential requirements. To this end, it published a Guide in January 2021 in which it clarified its expectations and approach to three key prudential issues arising in the context of consolidation: setting Pillar 2 capital requirements, treatment of goodwill and use of internal models.

1 Introduction

Consolidation has long been seen by policymakers as part of the solution to the excess capacity and weak profitability of the euro area banking sector [see, among others, Constâncio (2014) and Af Jochnick (2019)]. In spite of the lively discussion on the need for bank consolidation and related challenges and obstacles, not many bank mergers and acquisitions have taken place in the last decade. Many of these acquisitions were executed in the context of resolution or financial distress of the target bank, rather than being driven by purely commercial interests. At the same time, bank profitability remained subdued during the economic upswing between 2013 and 2019. The COVID-19 pandemic, and the likely pressure it will put on banks' profits, has again brought the challenges associated with weak bank profitability and the related discussion on bank consolidation into the spotlight, and some consolidation has begun to happen.

This article revisits the arguments in favour of consolidation as a remedy for bank profitability challenges and elaborates on ways in which consolidation in the banking sector can contribute to improving financial stability. In doing so, the article combines

micro- and macroprudential perspectives. Highlighting the latest supervisory expectations announced by the European Central Bank (ECB), the article outlines the key areas of supervisory attention and the approach to selected key issues [ECB (2021)]. It also points to other issues which are relevant for consolidation, but which lie outside of the remit of micro- and macroprudential authorities.¹

2 Why bank profitability matters for financial stability and banking supervision

Sustainable bank profitability is one of the necessary conditions for achieving financial stability. The ECB defines financial stability as a state in which the financial system – which comprises financial intermediaries, markets and market infrastructures – is capable of withstanding shocks and the unravelling of financial imbalances [Fell and Schinasi (2005)]. Banks play a key role in the financial system in the euro area, being the largest provider of credit. Their profits are a key source of the new capital that is needed to support financial intermediation and economic growth. Strong earnings also provide the first line of defence against losses in a downturn, which increases the resilience of banks and helps them fulfil their role as lenders to the real economy [Jiménez et al. (2012)]. In turn, robust credit supply facilitates recoveries from economic downturns.

Focusing on the safety and soundness of individual institutions, bank supervisors take an interest in bank profitability for similar reasons. Weak profitability reduces the resilience of banks, indicating heightened risks to capital. It may also be a symptom of structural weaknesses in business models. The European Banking Authority (EBA) expects bank supervisors in the European Union (EU) to conduct regular business model analysis as part of the annual Supervisory Review and Evaluation Process (SREP), which leads to the setting of bank-specific Pillar 2 capital requirements. Through such analysis, authorities aim to determine whether a bank is able to generate acceptable returns over a horizon of at least three years [EBA (2014a)].

The presence of unprofitable banks in the economy could amplify risks to financial stability. Banks which do not earn their cost of capital may face a higher cost of funding and be more vulnerable to liquidity runs, which may cause contagion to other banks. Unprofitable banks may also have an incentive to take on additional risk (or otherwise gamble for resurrection), as the downside to their shareholders would be limited, while they stand to benefit under an optimistic outcome in which risks do not materialise [see Baldursson and Portes (2013)]. Such behaviour could also put unhealthy competitive pressure on the sounder banks, thereby negatively affecting the wider banking sector. At the systemic level, exuberant risk-taking may fuel credit booms and asset price bubbles, which, once burst, can cause financial crises and severe recessions.

¹ Throughout this article, the terms “microprudential authority” and “macroprudential authority” commonly refer to “competent authority” and “designated authority”, respectively, under the EU capital requirements directive and regulation (CRD/CRR).

3 Euro area bank profitability during the COVID-19 crisis

Euro area banks were already underperforming vis-à-vis their international peers before the start of the pandemic. Chart 1 below shows that the return on equity (RoE) in the euro area in 2017, 2018 and 2019 was persistently lower than that achieved by US banks. Moreover, for many banks, returns were below the estimated cost of equity, which is the return investors would require to invest in bank equity (see Chart 2). That being said, some euro area banks were able to earn more than their cost of equity before the outbreak of the coronavirus in 2020, and these well-performing banks could be found among banks following different business models and operating in different countries [ECB (2018)]

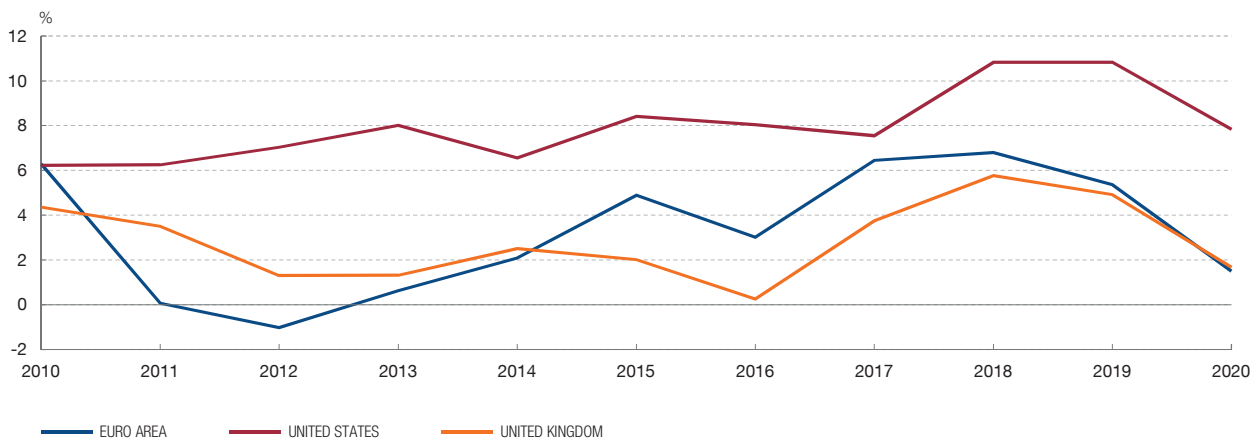
Both cyclical and structural factors explain the low bank profitability in the euro area. As regards the former, the macro-financial environment in the euro area after 2007 was challenging. The global financial crisis of 2007/2008 morphed into the sovereign debt crisis, leading to a double-dip recession. Consequently, provisioning costs surged, resulting in a strong decline in bank profits between 2010 and 2012 (see Chart 1), while at the same time banks accumulated a large stock of non-performing loans (NPLs). In the second half of 2010s, amid a more supportive growth environment, bank profitability recovered from the trough. Yet, it never returned to levels in line with cost of equity. In response to the very low inflation prevailing in that period, monetary policy adopted a historically accommodative stance. In that environment, bank interest margins were gradually eroded, adding cyclical challenges to profitability. On the other hand, monetary policy reduced the cost of credit risk and cost of funding, and enabled banks to benefit from one-off capital gains associated with higher asset prices [see Albertazzi et al. (2020) and Altavilla et al. (2019)].

While cyclical factors are important, they only partly explain weak bank profitability in the euro area. Structural inefficiencies, in particular operational inefficiencies at the level of individual banks and significant overcapacity in the sector overall, are also relevant [see ECB (2018)]. As already explained by Andreeva et al. (2019), these two phenomena are related. Overcapacity in the euro area tends to manifest itself in a fragmented marketplace with numerous competitors with limited capacity to sustainably cover their costs, including the cost of risk (too many weak banks). These in turn maintain costly overlapping branch networks (excess of physical infrastructure) [see Gardó and Klaus (2019)].

Much of the weakness in euro area bank profitability in the period 2015-2018 was found to relate to a set of institutions which persistently underperformed throughout that period [see Andreeva et al. (2019)]. Although, at first sight, these underperforming institutions were quite diverse in terms of geographical location, balance sheet structure and size, they in fact formed three relatively clearly defined groups. The first group included banks that were burdened by high levels of NPLs. They also

Chart 1

BANK PROFITABILITY SINCE 2010 (RETURN ON EQUITY; PERCENTAGES PER ANNUM)

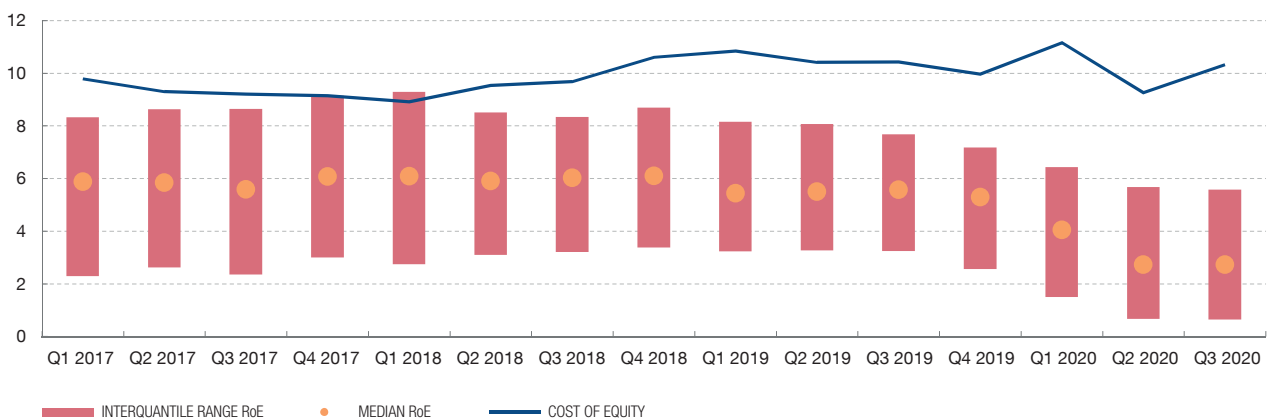


SOURCES: Bloomberg and ECB calculations.

NOTE: Based on a sample of 21 banks in the euro area, five in the United Kingdom and 17 in the United States for which long time series are available. Aggregate RoE equal to the sum of net income divided by the sum of total equity for all banks in each region.

Chart 2

DISTRIBUTION OF EURO AREA BANKS' RoE (PERCENTAGES PER ANNUM; TRAILING FOUR QUARTER PROFITABILITY)



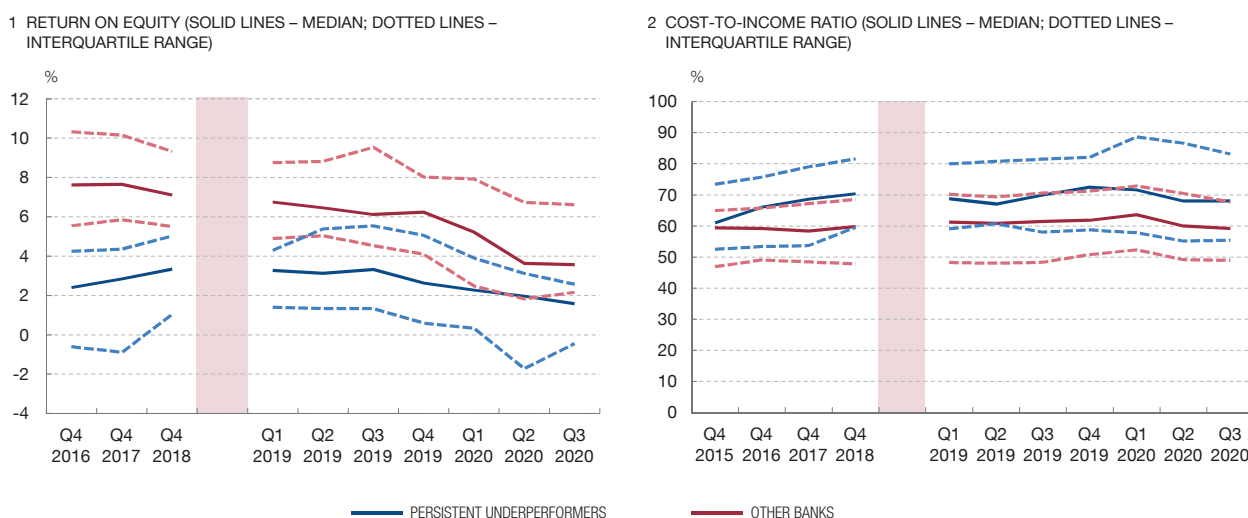
SOURCES: CB and ECB calculations.

NOTE: RoE based on a sample of significant institutions. Cost of equity estimates based on a model averaging approach [see Altavilla et al. (2021)].

exhibited relatively high income-to-assets ratios (probably reflecting higher interest rates on loans, given the risky profile of their borrowers) and clearly elevated cost-to-income ratios (probably reflecting the cost of managing a large legacy asset portfolio). The second group comprised banks with a weak income-generating capacity, all of which displayed a low income-to-assets ratio. Despite a lean cost structure, their cost-to-income ratios were clearly elevated between 2015 and 2018. The third group included banks with multiple sources of weak profitability, typically a combination of cost-side and revenue-side problems.

Chart 3

BANKS THAT UNDERPERFORMED BETWEEN 2015 AND 2018 CONTINUE TO COMPARE UNFAVOURABLY TO THEIR PEERS



SOURCES: ECB and ECB calculations.

NOTE: Based on a sample of significant institutions. The group of underperformers includes 37 banks.

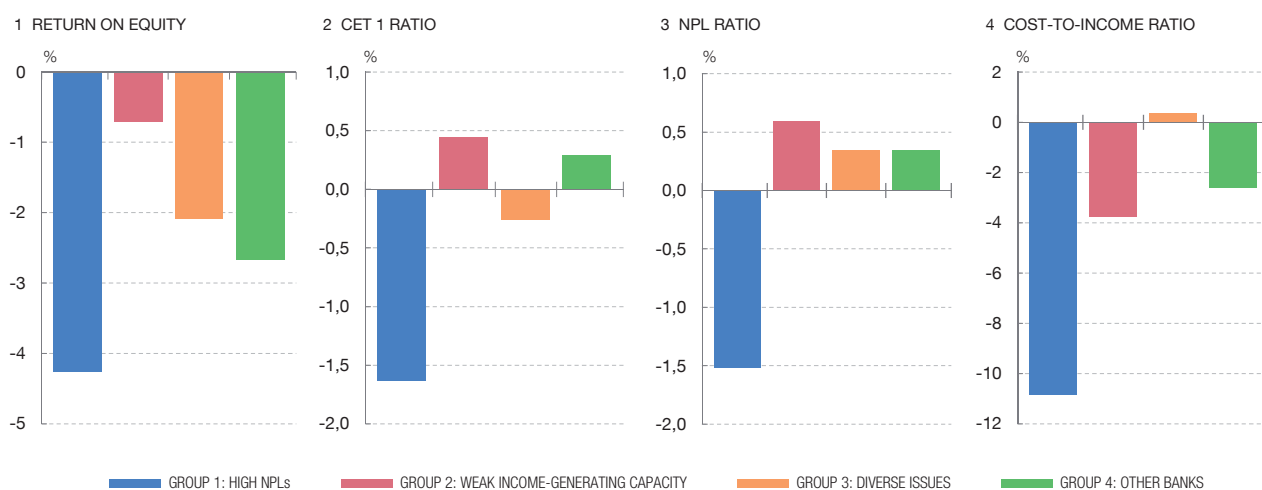
Unfortunately, these institutions are continuing to underperform. Chart 3 compares the evolution of RoE and cost-to-income ratios of these underperforming banks and their healthier peers. Looking at the median bank in each group, underperformers continue to generate only half the RoE of their peers and operate at a cost-to-income ratio comparable to the top quartile of other banks.

The decline in profitability in 2020 has been steeper for the set of institutions carrying a high burden of legacy NPLs (see Chart 4) as their cost of risk increased, although this partly reflects management actions initiated before the pandemic. These banks continued to make progress in cleaning balance sheets from legacy assets (visible in a continued decline in NPL ratios) and improved their operational efficiency (a combination of leaner cost structures and stronger revenue sides). Moreover, given that their RoE was the lowest to start with, in late 2020 (the latest data available) the high NPL group was in fact making sizable losses. By contrast, the group of institutions with weak income-generating capacity was not as significantly affected.

Overall this result is not surprising. A key difference between the high NPL group and the weak income-generators is the average riskiness of their assets. The legacy asset carriers have lending relationships with riskier borrowers, while banks with weak income-generating capacity are focused on low-risk, low-return investments. Since weaker borrowers are generally affected more strongly and quickly by cyclical downturns, and may not have been able to benefit from

Chart 4

THE COVID-19 CRISIS DISPROPORTIONATELY AFFECTED BANKS BURDENED WITH HIGH NPLs (PERCENTAGE POINT CHANGES BETWEEN Q4 2019 AND Q3 2020)



SOURCES: ECB and ECB calculations.

NOTES: Based on a sample of significant institutions. Changes in cross-sectional median RoE, CET1 ratio, NPL ratio and cost-to-income ratio between Q4 2019 and Q3 2020 (the latest available data point). There were 37 underperforming banks, of which seven were in Group 1, 11 in Group 2 and 19 in Group 3.

government support measures such as loan guarantees,² the provisioning costs of the high NPL group increased markedly, adversely affecting bottom-line profitability.

Financial market participants expect a gradual recovery in euro area bank profitability over the next two years (see Chart 5). Industry analysts expect RoE to be around 3% in 2021 and to increase further to 5% in 2022. As in the pre-pandemic period, the performance of euro area banks compares unfavourably to their international peers (see Chart 5, left panel). In 2022 more than half of the listed institutions for which analyst expectations are available are expected to generate RoE of less than 6%, the lower end of the range for banks' cost of equity. The availability of earnings forecasts is limited and does not allow firm conclusions to be drawn on the expected profitability of underperforming banks, even less so of the three groups of underperformers. Nonetheless, market analysts continue to see them lagging behind their peers in early 2021 (see Chart 5, right panel).

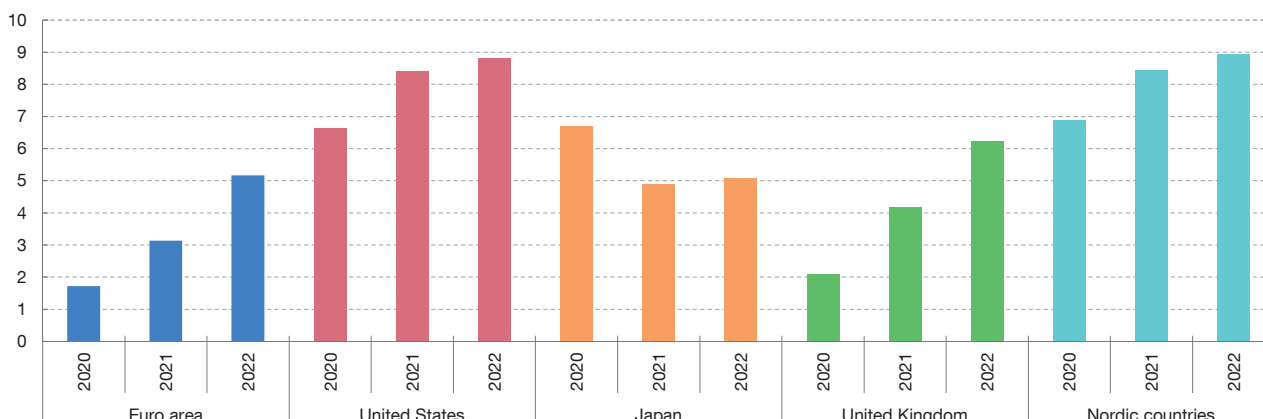
The performance of the three groups of underperforming banks reaffirms the conclusions of Andreeva et al. (2019), who identified consolidation as the most appropriate strategy for banks with sound balance sheets but weak income-generating capacity. Indeed, this group of banks seems to not only have been the

² Access to such measures was often conditional upon borrowers having no prior financial difficulties, so as to confine government support to viable companies.

Chart 5

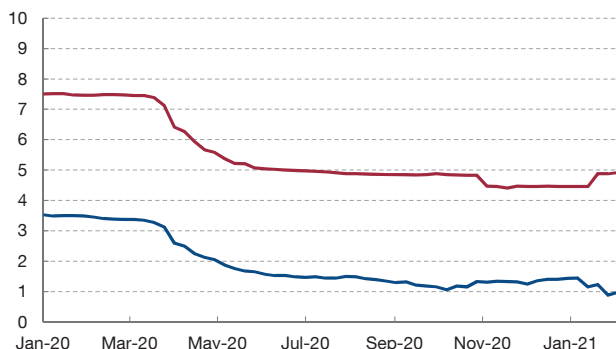
EXPECTED BANK PROFITABILITY IN THE EURO AREA IS WEAKER THAN IN OTHER ADVANCED ECONOMIES POST-COVID-19

1 BANK ROE FORECASTS BY REGION

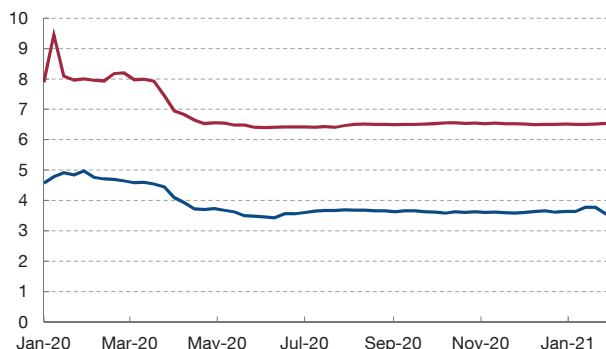


2 ANALYST EXPECTATIONS FOR RoE OF EURO AREA BANKS IN 2021 AND 2022 FOR UNDERPERFORMING BANKS AND THEIR PEERS (Percentages, average within group)

2.1 EXPECTED RoE 2021



2.2 EXPECTED RoE 2022



— UNDERPERFORMING BANKS — OTHER BANKS

SOURCES: Bloomberg and Refinitiv.

NOTE: The chart shows the median analyst forecast across listed banks in each jurisdiction based on a large sample of listed banks. Nordea is included in the Nordic region. Based on 36 listed euro area banks.

most resilient among underperformers to the shock of the pandemic but also more resilient than the average bank which did not underperform in the past, indicating that the financial risks arising from their hypothetical participation in mergers and acquisitions (M&As) would have been contained. These banks also made progress towards reducing their excessive cost base during the pandemic. By contrast, Andreeva et al. (2019) suggested that where profitability was weak due to a high stock of NPLs, and NPL problems were idiosyncratic to a specific bank, acquisition of the sound parts of the business by a healthy bank may be possible. Where NPL problems are systemic in nature, system-wide measures to reduce NPLs may have to complement consolidation in remediating the weak profitability.

4 Consolidation as part of the solution

Consolidation in the banking sector may address some of the root causes of weak bank profitability in the euro area. Acquisitions can reduce overcapacity and provide an opportunity to decisively reduce the excessive cost base of the banking sector, but they also entail risks for the banks involved and side effects for competition, market structure and financial stability which need to be carefully analysed. Although consolidation activity may give rise to substantial benefits, the ECB remains neutral on specific consolidation projects, which should be first and foremost driven by market forces and the economic interests of the parties involved. The role of supervisors is to assess such transactions from a prudential perspective. Consolidation may also not always be the right solution, and should not crowd out other means of restoring sustainable profitability, such as tackling cost inefficiencies and improving income diversification.

4.1 Potential benefits and risks associated with bank M&As

Merger and acquisition activity in the European banking sector has been slow since the end of the global financial crisis [see ECB (2020)]. Consolidation of European banks proceeded in two waves. Strong domestic M&A activity in the late 1990s and early 2000s³ was followed by a brief slowdown during the economic downturn, reaching a trough in 2003. As the European economy grew rapidly and European economic and financial integration progressed in the run-up to the global financial crisis, cross-border transactions accounted for a major part of overall M&A activity, culminating in 2007.⁴ Since the crisis, the value of bank mergers has remained at a small fraction of pre-crisis levels. This has been ascribed to low bank valuations, weak profitability, and increasing regulatory constraints [Hartmann et al. (2017) and Krusec (2020)]. Low valuations in particular may have discouraged banks from bidding for potential acquisition targets during this period, as the costs of consolidation (e.g. in terms of restructuring charges) were seen as difficult to absorb without raising new, costly capital, which could dilute existing shareholders. However, low valuations of a potential target offer an opportunity for a healthy acquirer who may be able to purchase the target at a sizeable discount relative to the fair value of acquired assets and liabilities. The resulting goodwill could help absorb the costs of consolidation and reinforce the capitalisation of the merged entity. In such cases, robust valuation of goodwill would be essential, as an overly generous estimate of goodwill might be perceived as inflating the value of assets which may in the future

3 For example, this wave resulted in the creation of BBVA through the merger of BBV and Argentaria (1999), the creation of Unicredit and Banca Intesa through a series of mergers of Italian banks, and the merger of Banque Nationale de Paris and Paribas to form BNP Paribas (2000).

4 Prominent examples include the 2007 acquisition of ABN AMRO by a consortium of Fortis, Royal Bank of Scotland and Banco Santander, which at the time was the largest bank merger in the world, as well as the acquisitions of Bayerische Hypo- und Vereinsbank by Unicredit in 2005 and of Abbey National by Banco Santander in 2004.

require a write-down. Lifting some misconceptions about these issues in order to favour resilient consolidations was one important motivation for the publication of the Guide on the ECB's supervisory approach [see ECB (2021)].

Motivations for bank consolidation vary depending on the type of transaction. Bijsterbosch and Deghi (2017) found that cost synergies are a frequent rationale for mergers, particularly in the domestic context, and that less cost-efficient banks have a greater probability of becoming the target of an acquisition. At the same time, cross-border transactions are often associated with seeking new business opportunities, although the dearth of cross-border mergers since the global financial crisis suggests that this case for mergers might have lost some of its appeal amidst the overall reduction in the size and international footprint of European banks in recent years. The literature also notes that some M&A transactions may not follow value-creation objectives. Misaligned incentives generated by management remuneration linked to the growth of banks may be a motivation for acquisitions [Anderson et al. (2004)]. Such transactions may be particularly problematic from a prudential perspective, because bank executives may not have the right incentives to conduct appropriate due diligence or to manage the risks of the transaction.

By enabling investment, unlocking economies of scale and allowing diversification, consolidation should facilitate banks' preparations to face long-term challenges. Lower marginal costs allow the merged entity to invest and adjust its business model to the long-term challenges, such as those related to adoption of digital technologies and the transition towards a low-carbon economy. The scale of such investments may be unsustainable for smaller banks, but achievable for the merged entities.

The track record of bank mergers is mixed and indicates that proposed transactions should be carefully evaluated. Altunbas and Marqués-Ibáñez (2004) assessed the effect of mergers on bank profitability in Europe as moderately positive based on data from the 1990s and early 2000s. They also noted the strategic diversification benefits provided by cross-border mergers. But more recent assessments have come to less positive conclusions. Beccalli and Frantz (2009), whose data end in the mid 2000s, found that M&As undertaken by European banks led to a slight deterioration in bank profitability, as efficiency gains were largely passed on to the customers. Behr and Heid (2011) estimate the medium-term effects to be broadly neutral. Based on a review of empirical literature, Kolaric and Schiereck (2014) conclude that the evidence of performance improvements following M&A transactions is mixed and may vary across countries. When focusing on stock market reactions to M&A transactions, they find that shareholders in target entities seem to benefit from M&As, but that the benefits to the acquirer are less clear-cut.

Case studies underscore the financial and operational risks that bank mergers bring. Examining one of the most prominent banking collapses in the global financial crisis, namely Royal Bank of Scotland (RBS), the UK Financial Services Authority [FSA (2011)]

concluded that the acquisition of ABN AMRO by RBS was among six key factors in its subsequent failure. The FSA found that the acquisition had been conducted without appropriate heed to the risks and with insufficient due diligence. RBS was judged to have overpaid for the target, to have accepted a risky funding strategy for the deal, and to have been overconfident in its ability to integrate the business of ABN AMRO. Similarly, insufficient due diligence regarding legacy assets acquired in the takeover of Dresdner Bank contributed to the financial distress and state-led recapitalisation of Commerzbank in 2008. Analysing the factors that led to the financial sector assistance programme for Spain, the European Commission (2012) noted that bank mergers in the savings bank sector – owing to the specificities of their applicable regulations and their limitations to raise capital – involved institutions with the same business model, helped reduce excess capacity and sometimes created larger entities that were not more resilient. Subsequently, several of the savings banks required recapitalisation by the Spanish authorities.⁵

Consolidation can carry benefits and risks to financial stability and market structure. A transaction which improves the resilience and business models of individual firms is likely to be positive from a financial stability perspective, as the merged entity becomes more resilient and therefore a shock absorber rather than a shock amplifier in times of crisis. By absorbing weaker targets, acquirers would remove the weakest players that have been unable to earn their cost of capital for many years, sometimes since the financial crisis of 2008. When well-designed and well-executed, consolidation transactions can contribute to the overall financial soundness of the banking system [Fernandez-Bollo (2020)]. When mature acquirers decide to absorb weaker targets in the market, the latter benefit from the best practices and good governance framework of the acquirers, which creates significant efficiency gains for the system [Shaffer (1993), Ayadi et al. (2013)]. This would also strengthen the stability and resilience of the banking system. In the monetary union, cross-border bank penetration leads to stronger private risk-sharing, which helps smooth the effect of domestic shocks on consumption [Giovannini et al. (2018)].

There is evidence that, despite risks to competition, further consolidation may improve the structure of the euro area banking market. On one hand, consolidation may distort the competitive banking market structure. Increasing their market power, larger banks could extract rent from customers, leading to a socially suboptimal provision of financial services. Hartmann et al. (2017) and Andreeva et al. (2019) show that concentration and market power in the European banking market have increased over the last two decades and that the market power of euro area significant institutions is markedly higher than that of less significant institutions. Nevertheless, at least on aggregate, consolidation of the euro area banking sector

⁵ The Spanish authorities committed €10.5 billion in 2010 to facilitating integration processes among savings banks. Spanish banks received further capital support amounting to €44.3 billion between 2011 and 2013 directed mainly at the former savings banks [see FROB (2019)].

has not come at the expense of customers. The increase in estimated market power came through reduced marginal cost of providing banking services, rather than through banks' ability to charge higher mark-ups. Anolli et al. (2015) also conclude that there is further room for consolidation that would not give excessive market power to individual banks. The competitive landscape in the European banking sector could therefore become healthier, while maintaining a sound degree of competition. Cross-border consolidation may also be beneficial to customers if new entrants improve the quality of banking services or are able to offer lower prices than incumbents.

Consolidation may also raise concerns about increased systemic risks owing to the increasing importance of large banks, although these are mitigated by the international regulatory framework. The creation of even larger and more systemically important banks through mergers may have adverse side effects, as the merged banks may increasingly benefit from an implicit subsidy associated with them being perceived as "too big to fail". The presence of very large banks may also make the financial sector prone to contagion, as sparse interbank networks dominated by a few central nodes could be less resilient to stress than more decentralised banking systems [Acemoglu et al. (2015)]. Excessive size may also lead to diseconomies of scale, as large financial conglomerates may be unwieldy to manage [Huljak, Martin and Moccero (2019)]. Following the global financial crisis, global and European regulators have scrutinised the systemic importance of large and complex banks and have adopted a range of reforms aimed at containing the systemic risks posed by such institutions and at ensuring that they can be resolved in an orderly fashion if they fail. Their evaluation is ongoing, and the preliminary findings suggest that banks have been made more resilient and resolvable [FSB (2020)]. However, the effectiveness of these reforms remain to be tested in practice.

4.2 Compatibility of M&As with prudential objectives: an assessment framework

The above considerations show clearly that not every proposed M&A transaction would improve financial stability and resilience of the firms involved. Banking supervisors should carefully assess each transaction on its own merits. Consolidation among banks should meet a number of criteria (see below) to ensure that it is compatible with prudential objectives and that the risks outlined in the previous section do not materialise.

4.2.1 Generate synergies

A consolidation project should lead to operating and financial synergies that will enhance revenues, reduce operating costs and lower capital costs [Copeland and

Weston (1988), Ayadi et al. (2013)]. Cost and revenue efficiencies are key elements in ensuring that the merged bank is less exposed to risks and becomes more resilient [Fiordelisi et al. (2011)]. However, to achieve these synergies, the merged entity needs to formulate a strategy that would identify, assess and exploit them efficiently, while avoiding over-optimistic assumptions. More precisely, the strategy underlying the consolidation project should consider cost complementarities, the integrations of infrastructures and the rationalisation of banking networks [Ayadi et al. (2013)].

4.2.2 Diversify sources of revenue

The consolidation strategy should provide a clear understanding of the main profitability drivers of the project. The strategy should aim at diversifying the sources of revenue and exploiting the revenue synergies resulting from the business combination. In the current low interest rate and low growth environment, there is an increasing pressure on banks to generate revenue. With low organic growth in mature banking markets in Europe, acquisition offers a possible way for banks to remediate the long-lasting concern about revenue generation. It is also a way to diversify revenue sources through access to new products or markets, for example by increasing fee income activities and diversifying from net interest income, or by accessing a new geographical market. Moreover, cross-border mergers can provide strategic diversification benefits [Altunbas and Marqués-Ibáñez (2004)]. A more diversified business mix can be more resilient to risks as long as individual business lines are not perfectly correlated [Elsas et al. (2010)]. This can help banks to become more profitable, increase performance and reduce risks. Diversification benefits should be measured and managed in a prudent and balanced way.

4.2.3 Ensure that the merged firm is well capitalised

An important criterion for a successful consolidation is the capitalisation level of the merged entities, as the capitalisation of banks affects their efficiency [Berger and DeYoung (1997), Kwan and Eisenbeis (1997), Williams (2004)]. Indeed, well-capitalised banks are more likely to reduce their costs through an adequate cost-reduction strategy and to become more efficient [Jeitschko and Jeung (2005), Fiordelisi et al. (2011)]. Stronger capitalisation also provides larger capital buffers to deal with the materialisation of any downside risks to the transaction. It is therefore important that the strategy underlying the consolidation project sets up a proper capitalisation plan that ensures full compliance with regulatory requirements and that can be adequately monitored by the merged entity. A thorough capital plan is a key factor in obtaining long-term efficiency gains that will ultimately guarantee the sustainability of the bank.

4.2.4 Ensure a stronger refinancing base

The consolidation project should be based on a sound funding strategy that guarantees a funding mix in line with the business model of the merged entity. It should aim at achieving stable funding. Lower risk and improved profitability catalysed by the merger can translate into a lower cost of funding and better funding conditions, and deliver a stronger refinancing base for the merged entity.

4.2.5 Strong governance and management of change

Acquirers should be well-equipped to integrate the target, at both the operational and the strategic level. Indeed, in order to obtain the desirable technical efficiency and resilience, the consolidation project should rely on a proper strategy to manage the merged entities' resources and adopt adequate input-output mixes depending on prices, costs, the risk diversification strategy and revenue synergies [Ayadi et al. (2013)].

Nevertheless, execution of the strategy is as important as its design and planning in ensuring a successful consolidation. Strong governance and management structures are key elements in ensuring the monitoring and proper steering of the operational and strategic aspects of the consolidation project. For the consolidation to be efficient, the merged entity should be able to take managerial actions which translate the strategy into tangible results. Its management body and board of directors should be able to respond with corrective actions in the event of deviations from the initial strategy [Weber (2017)]. A strong management structure should generally follow the principles set out in the EBA Guidelines on internal governance (EBA/GL/2017/11). More precisely, in the case of a consolidation project, those principles imply developing, for the post-merger phase, a clear decision-making capacity for the new structure of the group, a consistent allocation of responsibilities and decision-making processes, a strong leadership team with a proven track record, not only in banking but also in consolidation projects, and a risk management and internal control framework which should be implemented in a timely fashion to be efficient. Furthermore, the consolidation strategy needs to be supported by adequate remuneration schemes to ensure that management incentives are aligned with the objectives of the merger.

5 Practical response to the expected interest in consolidation

5.1 ECB guide on consolidation: overview of the supervisory approach

5.1.1 Role of the ECB as a supervisor in the context of consolidation

In the context of consolidation, the role of ECB Banking Supervision is to assess from a prudential perspective M&A transactions arising in the market. Consolidation must remain a market-driven process, and therefore supervisors do not aim to promote specific types of consolidation. They monitor whether transactions prompted by the market comply with prudential requirements and supervisory expectations. Transactions should be based on a credible business and integration plan which improves the sustainability of the business model and respect high standards of governance and risk management to ensure that the combined entity achieves a viable and sustainable prudential position overall.

Over recent years, market participants have expressed an increasing interest in understanding how ECB Banking Supervision would assess proposed mergers and acquisitions concerning banks under its supervision. Although the risks associated with low profitability and overcapacity in the banking sector in Europe are widely recognised, there might have been a misperception in the market that ECB Banking supervision was in practice opposed to consolidation [Enria (2020)].

In order to address market concerns and clarify its supervisory expectations regarding sustainable consolidation projects, on 12 January 2021 ECB Banking Supervision published its Guide on the supervisory approach to consolidation in the banking sector [ECB (2021)].

Greater transparency is intended to make supervisory actions more predictable and to avoid any misperceptions of supervisory expectations. This article is part of ECB Banking Supervision's effort to increase the transparency and predictability of supervisory approaches and supervisory outcomes.

5.1.2 Main principles followed by the ECB in the assessment process

The Guide lays down the main principles that ECB Banking Supervision uses as a starting point when assessing consolidation projects. However, as ECB Banking Supervision knows from experience, there cannot be a “one size fits all” approach to banking sector consolidation. Consequently, ECB Banking Supervision takes a case-by-case approach, based on the proportionality principle, and the main principles of its Guide will be tailored to the specificities of each transaction.

The ECB expects the applicants to present a credible strategy underlying the consolidation transaction. That strategy should be based on conservative assumptions and demonstrate that the merged entity would be able to maintain full compliance with the applicable prudential requirements. The ECB will assess the plausibility of the strategy in the light of expected macroeconomic and financial developments. In doing so, it will take into account the criteria for consolidation outlined in the previous section. Among other elements, it will review balance sheet and profitability projections, the liquidity and funding structure and the governance and risk management framework. Regarding the latter, the ECB expects that it would follow the principles laid down in the applicable EBA guidelines and that it would be adequate to deal with possible execution risks and integration challenges.

The Guide provides particularly focused guidance on three key prudential aspects: the setting of Pillar 2 capital requirements and guidance, the treatment of badwill and the use of internal models. In so doing, the Guide aims to clarify how supervisors use their powers with respect to consolidation projects within the current regulatory framework.

5.1.3 Capital requirements

The Guide clarifies that the determination of Pillar 2 requirements (P2R) and Pillar 2 guidance (P2G) of the combined entity will use the weighted average of the pre-merger P2R and P2G levels of the two combining entities as a starting point. Subject to a case-by-case assessment, this starting point can be adjusted upwards or downwards. More precisely, two principles will be given due consideration for the determination of the post-merger P2R and P2G:

- an assessment of the risk profile with a particular focus on the strategy to mitigate the weaknesses of the combined entity and the execution risk in the business plan;
- the reflection of the risk profile of the combined entity in the level of Pillar 2 capital.

ECB Banking Supervision undertakes to provide an indication of the capital requirements applicable to the combined entity during the application process. These capital requirements are expected to remain unchanged for a least a year in order to provide certainty to the combined entity. Adjustments to these initial requirements can be expected if any substantial new developments arise during the implementation phase. As a general rule, it is expected that the first post-merger regular SREP will not result in an increased own funds requirement. However, following the completion of the consolidation project, the combined entity will be

subject to enhanced monitoring, which may lead to further adjustments to capital requirements

The intensity of the supervisory response of ECB Banking Supervision will mainly reflect material deviations from the business plan, considering that the costs of a business combination are generally frontloaded, whereas the benefits come later. Capital requirements could be lowered if the bank is able to demonstrate that the business combination is generating an effective improvement in the resilience and risk profile of the merged entity, for example owing to materialisation of diversification benefits and/or cost synergies.

In its action, where appropriate ECB Banking Supervision will liaise with relevant authorities, such as the Single Resolution Board, to anticipate, inter alia, issues regarding the resolvability of the combined entity. ECB Banking Supervision will also liaise with the relevant macroprudential authorities.

5.1.4 Badwill

ECB Banking Supervision expects profits stemming from badwill to contribute to the capital of the combined entity. In its Guide, ECB Banking Supervision clarifies its supervisory expectations regarding the treatment of badwill. Badwill is generated if an entity acquires another entity at a price that is below the estimated fair value of its assets net of the value of its liabilities. This accounting gain is recognised as a one-off profit. However, badwill is likely to reflect external investors' uncertainties regarding the valuation and the profitability perspectives of the acquired entity. Therefore, in order to address those concerns, the acquirer is expected to invest in the sustainability of the business model of the combined entity and not to pay out profits stemming from badwill as dividends until the soundness of the business model has been firmly established.

ECB Banking Supervision expects badwill to be subject to a thorough and prudent valuation. It will recognise “duly verified accounting badwill from a prudential perspective, expecting it to be appropriately calculated after thorough accounting recognition and valuation of assets and liabilities”. This valuation is also expected to fully reflect the adjustments required by prudential regulations and to take into account ECB Banking Supervision guidance.

5.1.5 Internal models

In the case of a consolidation transaction, the continued use of internal models can raise concerns, as approval to use internal models is not transferable from one legal entity to another. As explained in the Guide, if the consolidation transaction results

in the formation of a new legal entity, a legal issue arises, as new legal entities cannot have approval to use internal models from the outset. If the consolidation transaction results in one legal entity absorbing another legal entity, the acquirer may have neither approval to apply its internal models to the newly acquired exposures, nor permission to use the model of the acquired entity.

However, ECB Banking Supervision will accept the temporary use of existing internal models subject to a strong roll-out plan aimed at tackling specific internal model issues created by the merger. This temporary tolerance will apply until banks have adapted their models to the new consolidated entity and received approval for their use. Indeed, a temporary return to the standardised approach could lead unnecessarily to higher capital requirements and a reduction in risk sensitivity. Therefore, the aim of this temporary tolerance is to prevent any supervisory burden that could result from such a situation.

ECB Banking Supervision will set the duration of this temporary tolerance, taking into account the specificities of each situation. Sufficient time will be provided for such transition to be performed smoothly and ensure that the updated internal model framework of the combined entity fully meets the requirements of ECB Banking Supervision.

5.2 Issues outside of the remit of the banking supervisor

The expected interest in bank consolidation is also likely to raise issues that fall outside the remit of banking supervisors. M&A transactions affect the structure of the market, may reduce competition, and could amplify systemic risks associated with the presence of large and complex banks. These issues are of concern to, among others, macroprudential authorities. They may also be of interest to competition authorities, resolution authorities and other stakeholders in the public sector. Cooperation between these authorities and microprudential supervisors is therefore essential when assessing a specific consolidation proposal.

5.2.1 Market structure and competition concerns

Within the single market and the banking union, consolidation could be assessed from a competition and market structure angle from both a European and a national perspective. The choice of perspective may be related to the nature of the business. Some banking services lend themselves more to being offered on a cross-border basis, such as investment banking or lending to large corporates, while markets for other services may be domestic or even, as in case of retail banking services in some countries, regional. As a general consideration, the implications of consolidation for market structure and competition may be of less concern in the case of cross-

border mergers than domestic mergers and in the case of mergers which aim at diversifying revenues than mergers aimed at generating cost synergies.

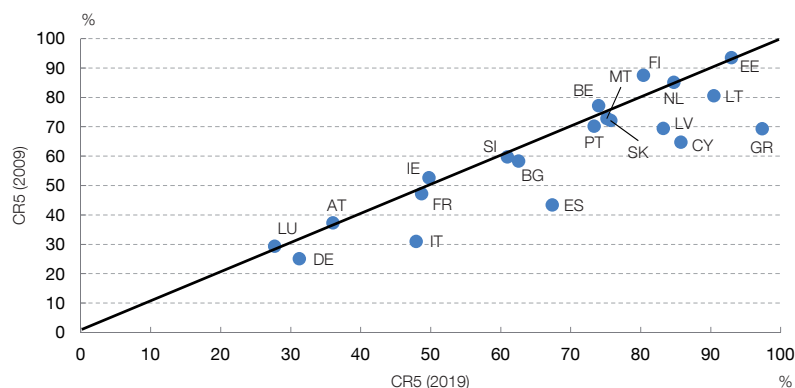
Market structures differ substantially between national banking markets in the euro area, and this has implications for the desirable direction of further consolidation. The share of the five largest credit institutions, which is a standard measure of market concentration, varies from about 30% in Luxembourg and Germany to over 90% in Estonia, Greece and Lithuania (see Chart 6). Looking at a broader range of competition indicators, Gardó and Klaus (2019) also conclude that the contribution of competition to the comprehensive indicator of overcapacity in the euro area banking sector varies significantly between countries. Recent ECB studies suggest that, at the aggregate euro area level, there is room for further consolidation without endangering financial stability, and that the recent increases in concentration seem advantageous to financial stability [Huljak, Reghezza and Rodriguez d'Acri (2019)]. However, this aggregate conclusion may not apply to every country, and the room for domestic consolidation in the countries where the banking sector is already highly concentrated and individual banks command high market power may therefore be limited.

Further reduction in competition may lead to suboptimal outcomes for both consumers and financial stability. Lower market power of banks is often associated with greater access to finance and lower cost of finance [Claessens and Laeven (2005), Chauvet and Jacolin (2017)], although evidence supporting an opposite view has also been brought forward [Fungacova et al. (2017)] and ascribed to a weakening of lending relationships caused by increased competition, which in turn increases monitoring costs for lenders. Economic literature suggests that the relationship between competition and financial stability is ambiguous and may vary due to country-specific factors [Beck, De Jonghe and Schepens (2013)]. More competition could encourage stronger risk-taking [Allen and Gale (2004)], but also serve as an incentive to improve the efficiency of banks and to lower lending rates, which increases the prospect that borrowers might be able to repay their debts [Martínez-Miera and Repullo (2010)]. This may produce an inverted U-shaped relationship in which both too little and too much competition could put financial stability at risk.

Concerns regarding market power are a matter for competition authorities, whose approval is required for consolidation operations alongside approval from supervisory authorities. It is the role of competition authorities to assess whether concentration is detrimental to customers and ECB Banking Supervision takes their stance fully on board when assessing consolidation projects. There is a balance to be struck between competition which encourages market participants to innovate and to improve their products, and competition which might lead market participants to take excessive risks, for example by increasing their share of riskier assets, a situation that could be detrimental to financial stability.

Chart 6

CONCENTRATION IN NATIONAL BANKING MARKETS IN THE SSM AREA



SOURCE: ECB macroprudential database.

NOTE: CR5 denotes the share of the five largest credit institutions in the total assets of the national banking sector. Countries below (above) the bisecting line show a higher (lower) concentration ratio in 2019 than in 2009. Countries: AT - Austria, BE - Belgium, BG - Bulgaria, CY - Cyprus, DE - Germany, EE - Estonia, ES - Spain, FI - Finland, FR - France, GR - Greece, IE - Ireland, IT - Italy, LT - Lithuania, LU - Luxembourg, LV - Latvia, MT - Malta, NL - The Netherlands, PT - Portugal, SI - Slovenia, SK - Slovakia. For Croatia (HR), the CR5 stands at 79.8% in 2019 (no data available for 2009).

Competition authorities and prudential authorities need to liaise closely to find this balance [Angeloni (2016)].

Cross-border consolidation may offer a solution to competition concerns. In principle, take-overs of domestic banks by new entrants would not materially change the market structure, but could help unlock synergies and diversification benefits. Nevertheless, cross-border consolidation comes with specific risks that warrant careful assessment.

Remaining regulatory impediments to cross-border mergers in the Single Market should be carefully assessed and, where possible, lifted. The development of the single rulebook has significantly reduced the regulatory fragmentation of the European banking landscape, and the creation of the Single Supervisory Mechanism (SSM) led to further harmonisation of supervisory practices. The SSM also harmonised the application of many of the existing national options and discretions available to supervisors in EU Member States participating in the banking union [ECB (2016)]. These actions should facilitate cross-border consolidation by addressing many of the constraints identified in the economic literature [Buch and DeLong (2012)]. The existence of a Single Resolution Mechanism (SRM) is also an important factor in ensuring homogeneous treatment of banking difficulties in the banking union. That notwithstanding, national specificities remain embedded in national laws [see Gardella et al. (2020)].

Cross-border banking groups are often unable to manage their capital and liquidity on a fully consolidated basis. Among other issues, this is due to the presence of national large exposure limits and to ring-fencing of capital and bail-in-able liabilities in the local subsidiaries [Praet (2018)]. While supervisors may grant liquidity waivers

to banking groups, liquidity requirements applied at the individual bank level and national ring-fencing measures may prevent parent companies from efficiently managing their liquidity resources within the group, even within the banking union [see Enria and Fernandez-Bollo (2020), who estimate that about €200 billion of high-quality liquid assets in cross-border subsidiaries of significant credit institutions are not transferable].

Further harmonisation would only be possible if lawmakers take the initiative to reduce further such obstacles to cross-border consolidation. Indeed, more can be done to remove incentives for ring-fencing by providing safeguards for the resilience of subsidiaries in cross-border groups. In particular, the enforceability of intra-group financial support agreements could be strengthened. As proposed by Enria and Fernandez-Bollo (2020), one possibility would be to link the granting of cross-border liquidity waivers to the presence of adequate intragroup financial support agreements included in the recovery plans to map out the appropriate triggers for providing intragroup support at an early stage, which would be well before the bank might be considered to be failing or likely to fail, and granting the supervisor the power to enforce the provision of support under specific circumstances.

5.2.2 Macroprudential concerns related to systemically important banks

Macroprudential authorities also need to assess concerns related to consolidation where it would increase the systemic footprint of large banks. As with all macroprudential instruments specified in EU law, the role of the ECB in this context is laid down in the SSM Regulation.⁶ The national designated authorities are tasked with setting macroprudential capital buffers, subject to a review by the ECB, which has the power to object to the national decisions or to set higher capital buffers than proposed by the national authorities.

The regulatory framework already provides for instruments that address the systemic risks generated by the presence of large and complex banks.

Since the global financial crisis, regulators have implemented an integrated set of policy measures to reduce the probability and impact of the failure of systemically important financial institutions. While consolidation may mechanically lead to an increase in the systemic importance of a bank, this effect could be countered by appropriate macroprudential measures and measures taken to ensure that the merged bank remains resolvable. Macroprudential authorities are mandated to set capital buffers for systemically important institutions, at both the global level (G-SIIs)

⁶ Article 5 of the Council Regulation (EU) No. 1024/2013 of 15 October 2013 conferring specific tasks on the European Central Bank concerning policies relating to the prudential supervision of credit institutions (OJ L 287, 29.10.2013, p. 63).

and the domestic level (referred to as Other Systemically Important Institutions or O-SIIs). The calibration of these capital buffers should be related to the size, interconnectedness, cross-border activities, complexity and substitutability of activities of the identified banking groups vis-à-vis the rest of the banking system [EBA (2014b)]. In most EU countries, macroprudential authorities have adopted bucket schemes based on ranges of scores of systemic importance to determine the calibration of O-SII capital buffers [EBA (2020)]. This standard approach mechanically links a meaningful increase in the systemic footprint of a merged firm to a larger capital buffer, thereby in principle recognising and appropriately addressing the greater risks resulting from the increased systemic importance at the domestic level. From 2023 onwards, G-SIIs will be additionally subject to a surcharge on their leverage ratio requirements. Banks are also required to hold additional loss-absorbing capacity to facilitate their effective resolution. Finally, concerns about increased systemic footprint could also be mitigated by the positive effects of risk diversification which consolidation often aims to achieve.

Notwithstanding this progress, the buffer framework, owing to its reliance on consolidated group-level data, may put cross-border mergers at a disadvantage, in particular in the banking union setting, where the resolution of systemically important banks is funded and implemented at the European level. A cross-border transaction would substantially increase the systemic importance of the acquiring bank, and that increase would be particularly steep if the bank is based in a country where the banking sector is domestically focused.⁷ The acquisition of a bank operating in another country may, in certain circumstances, be more capital-intensive than a domestic acquisition of the same size.⁸ However, this would not account for two important dimensions. A cross-border acquisition could produce diversification benefits that reduce the risk to the domestic financial sector. In the banking union context, where the large banks fall under the remit of the Single Resolution Board (SRB), the risks associated with the potential failure of an internationally active bank would also fall on the entire banking union and not solely on the domestic financial sector.

EU lawmakers have already accounted for the existence of the banking union in the context of the capital buffers for G-SIIs. In addition to the standard and well-established methodology agreed by the Basel Committee on Banking Supervision

7 Under the harmonised scoring methodology provided for under the [EBA Guidelines on the criteria to determine the conditions of application of Article 131\(3\) of Directive 2013/36/EU \(CRD\) in relation to the assessment of other systemically important institutions \(O-SIIs\) \(EBA/GL/2014/10\)](#), cross-border exposures have a fixed weight of 16.66% in the total O-SII score. In an extreme case where the banking sector has no prior cross-border exposure, a foreign acquisition may therefore increase the score of the acquiring bank mechanically by at least 1,666 basis points, which is likely to significantly increase the applicable O-SII buffer rate. These effects would be less pronounced if the acquiring bank operates in a banking system which has non-negligible cross-border operations.

8 In fact, as the O-SII framework provides a relative measure of banks' systemic importance within the system, it can eventually yield a perverse outcome in which the O-SII buffer applicable to the bank taking over a foreign bank increases mechanically, while the O-SII buffers of its competitors decrease (as the higher score obtained by the merged bank mechanically reduces in the scores of the other banks).

(BCBS), national designated authorities may also use an alternative EU-specific methodology which treats cross-border activities within the banking union as domestic activities. They may subsequently reduce the capital buffer for a G-SII based in their country if the G-SII score obtained under this alternative methodology is suitably lower.⁹

Extending such an approach to the O-SII framework would address the currently unequal treatment of domestic and other cross-border exposures within the banking union. As a European authority, the ECB treats the euro area and all other EU countries participating in European banking supervision as a single jurisdiction. A European perspective on systemic importance and “too big to fail” – which is different from the national perspective of the Member State – is justified by the common supervision and resolution framework applicable within the banking union.

ECB Banking Supervision fully recognises the potential issues raised by the increased systemic importance of banks participating in mergers and acquisitions. The ECB monitors the level of O-SII buffers to ensure that relevant systemic and macroprudential risks are addressed in a consistent manner within and across SSM countries, as specified in the SSM Regulation, in close relationship with macroprudential authorities. As resolvability is a key part of risk mitigation, resolution authorities, in particular the Single Resolution Board, also play an important role in addressing the side effects of bank consolidation on the systemic footprint of large banks.

6 Conclusions

Euro area bank profitability was weak prior to the COVID-19 pandemic, and the weaknesses have been amplified by the macro-financial shocks associated with the pandemic. However, the decline in profitability was unevenly distributed among the underperformers, as banks holding large legacy NPL stocks saw a steep decline in profitability. Another major group of weak performers – banks whose income-generating capacity was low – seem to have been more resilient, as their aggregate profitability remained broadly unchanged, albeit at a continued low level.

The pandemic could be a catalyst for bank consolidation which could, in the medium to long term, address some of the profitability challenges in the euro area banking

⁹ This alternative methodology allows national macroprudential authorities to assign a G-SII to the next lower subcategory of G-SIIs than that implied by the standard G-SII score. G-SIIs already assigned to the lowest subcategory cannot be moved to a lower subcategory. See Article 131(10)(c) of the Capital Requirements Directive (CRD) (Directive 2013/36/EU of the European Parliament and of the Council of 26 June 2013 on access to the activity of credit institutions and the prudential supervision of credit institutions and investment firms, amending Directive 2002/87/EC and repealing Directives 2006/48/EC and 2006/49/EC, OJ L 176, 27.6.2013, p. 338) and the EBA's draft regulatory technical standard amending Commission Delegated Regulation (EU) No. 1222/2014 on the specification of the methodology for the identification of global systemically important institutions (RTS/2020/08).

sector. Consolidation could unlock cost savings and revenue synergies and improve the operational and financial resilience of the institutions involved. It could also be beneficial from a financial stability perspective, by improving the resilience and efficiency of the banking system and strengthening its ability to adapt to structural challenges. However, as illustrated by many historical case studies, bank consolidation may give rise to execution and financial risks, and it comes with side effects, such as the increase in the systemic importance of large banks and in the market power of individual banks. Some of these side effects could be addressed by cross-border consolidation within the Single Market.

In view of the expected interest in bank consolidation, the ECB has recently issued supervisory expectations which clarify how the ECB will assess mergers from a microprudential perspective. Consolidation should remain a market-driven process, but not all mergers would be aligned with the micro- and macroprudential objectives. The merger applicants should demonstrate that a specific transaction would not put compliance with prudential requirements at risk, and that the financial and execution risks are well understood and managed. The ECB has also clarified its approach to capital requirements, use of internal models, and prudential treatment of goodwill. Mergers may also require an assessment by competition authorities, and may have structural implications for macroprudential policy. The ECB will continue to liaise with relevant authorities as appropriate.

Finally, more regulation targeted at furthering financial integration will be necessary to complete the banking union, and further contribute to enhancing the level playing field in the Single Market in order to achieve a genuinely single rulebook for banking, free from national discretions and “home biases”. Ultimately, implementation of the European Deposit Insurance Scheme should fully remove incentives for ring-fencing. Higher integration is expected to facilitate cross-border consolidation and cross-border banking, thereby allowing the banking sector to fully reap the profitability and financial stability gains of a truly single banking jurisdiction.

REFERENCES

- Acemoglu, D., A. Ozdaglar and A. Tahbaz-Salehi (2015). "Systemic Risk and Stability in Financial Networks", *American Economic Review*, 105(2), pp. 564-608.
- Af Jochnick, K. (2019). "Banking performance, competition and financial stability: a supervisory view", speech at the 7th Frankfurt Conference on Financial Market Policy entitled "European Banking – Too Much Competition?", 15 November.
- Albertazzi, U., D. Andreeva, M. Belloni, A. Grassi, C. Gross, J. Mosthaf and T. Shakir (2020). "Prospects for euro area bank lending margins in an extended low-for-longer interest rate environment", *Financial Stability Review*, ECB, November.
- Allen, F., and D. Gale (2004). "Competition and Financial Stability", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 36, pp. 453-480.
- Altavilla, C., D. Andreeva, M. Boucinha, and S. Holton (2019). *Monetary policy, credit institutions and the bank lending channel in the euro area*, Occasional Paper Series, No. 222, ECB, June.
- Altavilla, C., P. Boehmann, J. De Ryck, A.-M. Dumitru, M. Grodzicki, H. Kick, C. Melo Fernandes, J. Mosthaf, C. O'Donnell and S. Palligkinis (2021). *Measuring the cost of equity of euro area banks*, Occasional Paper Series, No. 254, ECB, January.
- Altunbas, Y., and D. Marqués-Ibáñez (2004). *Mergers and acquisitions and bank performance in Europe – the role of strategic similarities*, Working Paper Series, No. 398, ECB, October.
- Anderson, C., D. Becher and T. Campbell (2004). "Bank mergers, the market for bank CEOs, and managerial incentives", *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 13, pp. 6-27.
- Andreeva, D., M. Grodzicki, C. Móre and A. Reghezza (2019). "Euro area bank profitability: where can consolidation help?", *Financial Stability Review*, ECB, November, pp. 107-118.
- Angeloni, I. (2016). "Bank Competition and Bank Supervision", speech at CaixaBank, Barcelona, 4 July.
- Anolli, M., E. Beccalli and G. Borello (2015). "Are European banks too big? Evidence on economies of scale", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 58, Issue C, pp. 232-246.
- Ayadi, R., J.-P. Boussemart, H. Leleu and D. Saidane (2013). "Mergers and Acquisitions in European banking: higher productivity or better synergy among business lines?", *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 39(2), pp. 165-175.
- Baldursson, F., and R. Portes (2013). *Gambling for resurrection in Iceland: the rise and fall of the banks*, CEPR Discussion Paper, No. 9664, September.
- Beccalli, E., and P. Frantz (2009). "M&A Operations and Performance in Banking", *Journal of Financial Services Research*, Vol. 36.
- Beck, T., O. De Jonghe and G. Schepens (2013). "Bank competition and stability: Cross-country heterogeneity", *Journal of Financial Intermediation*, Vol. 22, pp. 218-244.
- Behr, A., and F. Heid (2011). "The success of bank mergers revisited. An assessment based on a matching strategy", *Journal of Empirical Finance*, Vol. 18, pp. 117-135.
- Berger, A. N., and R. DeYoung (1997). "Problem loans and cost efficiency in commercial banking", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 21, pp. 849-870.
- Bijsterbosch, M., and A. Deghi (2017). "Cross-border mergers and acquisitions in the EU banking sector: drivers and obstacles", *Financial Stability Review*, ECB, November, pp. 154-157.
- Buch, C., and G. DeLong (2012). "Banking Globalization: International Consolidation and Mergers in Banking", in A. Berger, P. Molyneux and J. Wilson (eds.), *The Oxford Handbook of Banking*, Oxford University Press.
- Chauvet, L., and L. Jacolin (2017). "Financial Inclusion, Bank Concentration, and Firm Performance", *World Development*, Vol. 97, pp. 1-13.
- Claessens, S., and L. Laeven (2005). *Financial Dependence, Banking Sector Competition, and Economic Growth*, Policy Research Working Paper, No. 3481, World Bank.
- Constâncio, V. (2014). "Banking Union: meaning and implications for the future of banking", speech at Banking Union Conference organised by the Master in Banking and Financial Regulation, Navarra University, Madrid, 24 April.
- Copeland, T. E., and J. F. Weston (1988). *Financial Theory and Corporate Policy*, Pearson, 3rd edition.

- Elsas, R., A. Hackethal and M. Holzhäuser (2010). "The anatomy of bank diversification", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 34, Issue 6, pp. 1274-1287.
- Enria, A. (2020). *Introductory statement at the press conference on the results of the 2019 SREP cycle*, Frankfurt, 28 January.
- Enria A., and É. Fernandez-Bollo (2020). "Fostering the cross-border integration of banking groups in the banking union", *The Supervision Blog*, ECB, 9 October.
- European Banking Authority (2014a). *Guidelines on common procedures and methodologies for the supervisory review and evaluation process (SREP)* (EBA/GL/2014/13), December.
- European Banking Authority (2014b). *Guidelines on the criteria to determine the conditions of application of Article 131(3) of Directive 2013/36/EU (CRD) in relation to the assessment of other systemically important institutions (O-SIIs)* (EBA/GL/2014/10), December.
- European Banking Authority (2017). *Guidelines on internal governance under Directive 2013/36/EU* (EBA/GL/2017/11), September.
- European Banking Authority (2020). *EBA report on the appropriate methodology to calibrate O-SII buffer rates*, December.
- European Central Bank (2016). *ECB Guide on options and discretions available in Union law*, November.
- European Central Bank (2018). *SSM thematic review on bank profitability and business models – Report on the outcome of the assessment*, September.
- European Central Bank (2020). *Financial Integration and Structure in the Euro Area*, March.
- European Central Bank (2021). *Guide on the supervisory approach to consolidation in the banking sector*.
- European Commission (2012). *The Financial Sector Adjustment Programme for Spain*, European Economy Occasional Papers, No. 118, October.
- Fell, J., and G. Schinasi (2005). "Assessing financial stability: Exploring the boundaries of analysis", *National Institute Economic Review*, No. 192, April.
- Fernandez-Bollo, É. (2020). "Consolidation can secure safe and sound banks", *Supervision Newsletter*, ECB, August.
- Financial Services Authority (2011). *The failure of the Royal Bank of Scotland: Financial Services Authority Board Report*, December.
- Financial Stability Board (2020). "Evaluation of the effects of too-big-to-fail reforms", 28 June.
- Fiordelisi, F., D. Marqués-Ibáñez and P. Molyneux (2011). "Efficiency and risk in European banking", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 35, pp. 1315-1326.
- FROB (2019). *10 years of FROB. 2009-2019. A decade for financial stability*, Madrid.
- Fungacova, Z., A. Shamshur and L. Weill (2017). "Does bank competition reduce cost of credit? Cross-country evidence from Europe", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 83, pp. 104-120.
- Gardella, A., M. Rimarchi and D. Stroppa (2020). *Potential regulatory obstacles to cross-border mergers and acquisitions in the EU banking sector*, EBA Staff Paper Series, No. 7, February.
- Gardó, S., and B. Klaus (2019). *Overcapacities in banking: measurements, trends, and determinants*, Occasional Paper Series, No. 236, ECB, November.
- Giovannini, A., P. Hartmann, J. Imbs and A. Popov (2018). "Financial integration, capital market development and risk sharing in the euro area", keynote speech at the 8th International Conference of the Financial Engineering and Banking Society, Rome, 4 June.
- Hartmann, P., I. Huljak, A. Leonello, D. Marqués-Ibáñez, R. Martin, D. Moccero, S. Palligkinis, A. Popov and G. Schepens (2017). "Cross-border bank consolidation in the euro area", *Financial Integration in Europe*, ECB, May.
- Huljak, I., R. Martin and D. Moccero (2019). *The cost efficiency and productivity growth of the euro area banks*, Working Paper Series, No. 2305, ECB, August.
- Huljak, I., A. Reghezza and C. Rodriguez d'Acri (2019). "Market power, competitiveness and financial stability of the euro area banking sector", *Financial Stability Review*, ECB, November.
- Jeitschko, T. D., and S. D. Jeung (2005). "Incentives for risk-taking in banking – A unified approach", *Journal of Banking & Finance*, No. 29, pp. 759-777.
- Jiménez, G., S. Ongena, J. Peydró and J. Saurina (2012). "Credit Supply and Monetary Policy: Identifying the Bank Balance Sheet Channel with Loan Applications", *American Economic Review*, Vol. 102, pp. 2301-2326.

- Kolaric, S., and D. Schiereck (2014). "Performance of bank mergers and acquisitions: a review of the recent empirical evidence", *Management Review Quarterly*, Vol. 64, pp. 39-71.
- Krusec, D. (2020). "Cross-border bank consolidation in the euro area: a global perspective", *Financial Integration and Structure in the Euro Area*, ECB, March.
- Kwan, S., and R. Eisenbeis (1997). "Bank Risk, Capitalization and Operating Efficiency", *Journal of Financial Services Research*, Vol. 12, pp. 117-131.
- Martínez-Miera, D., and R. Repullo (2010). "Does Competition Reduce the Risk of Bank Failure?", *The Review of Financial Studies*, Vol. 23, pp. 3638-3664.
- Molyneux, P., K. Schaeck and T. M. Zhou (2014). "Too systemically important to fail' in banking – Evidence from bank mergers and acquisitions", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 49, pp. 258-282.
- Praet, P. (2018). "Creating an enabling environment for pan-European banks in the Banking Union", speech at the Eurofi Financial Forum 2018, Vienna, 5 September.
- Shaffer, S. (1993). "Can megamergers improve bank efficiency?", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 17(2-3), pp. 423-436.
- Weber, A. (2017). *Bank Consolidation, Efficiency, and Profitability in Italy*, IMF Working Paper, WP/17/175.
- Williams, J. (2004). "Determining management behaviour in European Banking", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 28, pp. 2427-2460.

Función y puesta en práctica de las nuevas herramientas macroprudenciales a disposición del Banco de España

Christian Castro y Ángel Estrada

BANCO DE ESPAÑA

Ángel Estrada es director general de Estabilidad Financiera, Regulación y Resolución del Banco de España. Christian Castro pertenecía a la Dirección General de Estabilidad Financiera, Regulación y Resolución del Banco de España cuando se preparó este artículo. Los autores agradecen a Jorge Galán, Javier Mencía, Carlos Pérez, Rafael Repullo, Carlos Trucharte y un evaluador anónimo sus contribuciones y comentarios, y al personal del Departamento de Estabilidad Financiera y Política Macroprudencial su ayuda en la elaboración de la información gráfica. Dirección de correo electrónico para comentarios: [aestrada\(at\)bde\(dot\)es](mailto:aestrada(at)bde(dot)es).

Este artículo es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente la opinión del Banco de España o del Eurosistema.

Resumen

Tras la crisis financiera global, la regulación bancaria incorporó la política macroprudencial al conjunto de instrumentos con que cuentan las autoridades, con el objetivo de mitigar el denominado «riesgo sistémico». Este es el riesgo de que la inestabilidad financiera se vuelva tan generalizada que dificulte el funcionamiento del sistema financiero, hasta un punto tal que el crecimiento económico y el bienestar de la población se vean negativamente afectados. Una de las características distintivas de este riesgo es que es multidimensional, por lo que es necesaria una amplia batería de herramientas específicas para poder abordar cada una de esas dimensiones. Hasta hace un año, la normativa española, que emana de la regulación europea, contaba básicamente con herramientas macroprudenciales que afectaban a los requerimientos de solvencia de las entidades. Desde entonces posee herramientas adicionales, algunas de ellas comunes a otras jurisdicciones, que permiten actuar sobre carteras de crédito específicas o sobre determinadas características de los préstamos que conceden las entidades. En este documento se presentan estas nuevas herramientas, y se discuten sus principales propiedades y su posible operativa práctica. También se revisan algunos de los retos que podrían implicar futuras revisiones o futuras ampliaciones del conjunto de herramientas macroprudenciales.

1 Introducción

La crisis financiera global de finales de la primera década de este siglo puso de manifiesto que no basta con asegurar la solvencia y liquidez de cada institución financiera de forma individual para garantizar la estabilidad financiera, sino que es necesario supervisar al sistema en su conjunto. De hecho, una de las lecciones más importantes de esa crisis fue que las autoridades debían incorporar un objetivo adicional en sus políticas macroeconómicas: la mitigación del riesgo sistémico. En ese sentido, un principio fundamental que debe seguirse en el diseño de las políticas económicas es que cada objetivo de las autoridades debe contar con herramientas diferenciadas para evitar conflictos entre ellas [Tinbergen (1956)]. Dado que un nuevo objetivo requiere una nueva política, la regulación incorporó la política macroprudencial, materializada inicialmente en instrumentos que descansaban sobre todo en nuevos requerimientos de capital y de liquidez de las entidades de crédito.

No existe una definición normalizada del riesgo sistémico. Una de las más comúnmente aceptadas es la del BCE [Banco Central Europeo (2009)], que lo define

como el riesgo de que la inestabilidad financiera se vuelva tan generalizada que dificulte el funcionamiento del sistema financiero, hasta un punto tal que el crecimiento económico y el bienestar de la población se vean lastrados. Esta definición pone de manifiesto el carácter multidimensional de este riesgo. Por ello, es fundamental que la autoridad responsable de la aplicación de la política macroprudencial tenga a su disposición una amplia batería de herramientas, que permita abordar cada una de estas dimensiones de la forma más eficiente posible.

La literatura teórica y empírica parece coincidir en que al menos existen dos dimensiones del riesgo sistémico: una dimensión temporal/cíclica (relacionada con los riesgos sistémicos que evolucionan a lo largo del ciclo crediticio) y una dimensión transversal/estructural (relacionada con el impacto en el riesgo sistémico derivado, por ejemplo, del tamaño, complejidad e interconexión de los bancos). La característica dinámica del riesgo sistémico implica que, como en el caso de los ciclos económicos, existen distintas etapas o fases en la gestación de una posible crisis sistémica. Estas etapas, habitualmente, se suceden unas a otras, aunque no siempre tienen la misma duración. Tanto la sucesión de las etapas como su duración dependerán, entre otras cosas, de las medidas que se adopten para mitigarlas. Precisamente por este motivo, sería deseable contar con instrumentos macroprudenciales adaptados a cada una de las fases, que se puedan activar de forma secuencial si no consiguen mitigar el riesgo sistémico en una etapa anterior.

En general, se suele considerar que en las fases iniciales de acumulación de riesgo sistémico (o en la gestación de una crisis sistémica) bastaría con que los instrumentos macroprudenciales mitigaran los efectos de ese riesgo al exigir a las entidades la acumulación de recursos adicionales (en forma de capital) con los que hacer frente a las consecuencias de su materialización. Algunos trabajos han puesto de manifiesto que este tipo de instrumentos también podrían contribuir a moderar la acumulación de riesgo sistémico. En primer lugar, porque, al exigir más capital por cada préstamo concedido, las entidades tendrían menos incentivos para asumir mayores riesgos al incrementar su *skin in the game* [véase, por ejemplo, Taleb y Sandis (2014)]. En segundo lugar, porque en determinadas circunstancias podrían llevar a las entidades a elevar el tipo de interés de los préstamos, reduciéndose, de esa forma, la demanda de crédito [Estrada y Mencía (2021)]. El instrumento más emblemático de este tipo es el colchón de capital anticíclico (CCA), que fue introducido en la regulación bancaria después de la crisis financiera global por la reforma conocida como Basilea III. De hecho, este es el tipo de instrumentos que mayoritariamente contempla la legislación actual tras la transposición procedente de la Directiva y el Reglamento europeos de requerimientos de capital (CRD/CRR, por sus siglas en inglés) (véase cuadro 1).

Sin embargo, en fases más maduras del desarrollo del riesgo sistémico, puede ser necesario actuar directamente sobre las condiciones de concesión de los préstamos y, de esta forma, tener un impacto más decisivo sobre el volumen de crédito de

INSTRUMENTOS MACROPRUDENCIALES RECOGIDOS EN LA CRD/CRR

Instrumento	Base legal	Descripción
Colchón de capital anticíclico (CCA)	CRD: 130, 135-140	Colchón adicional de capital, acumulado en expansiones y liberado en recesiones, para suavizar el ciclo de crédito y absorber pérdidas
Colchones sobre entidades sistémicas (CES)	CRD: 131	Colchones de capital adicional para internalizar las externalidades producidas por entidades sistémicas, tanto globales (G-SII) como nacionales (O-SII)
Colchón de riesgos sistémicos (CRS)	CRD: 133, 134	Colchón de capital para prevenir y mitigar riesgos sistémicos no cíclicos que no estén cubiertos en la CRR
Paquete de flexibilidad	CRR: 458	Requerimientos más estrictos de capital, colchón de conservación, liquidez, grandes exposiciones, información y ponderaciones por riesgo
Mayores ponderaciones por riesgos para exposiciones inmobiliarias (método estándar)	CRR: 124	Instrumentos sobre el sector inmobiliario a disposición de la autoridad competente.
Mayores suelos para pérdidas en caso de impago o <i>Loss Given Defaults</i> (LGD) en exposiciones inmobiliarias (modelos internos)	CRR: 164	

FUENTE: Elaboración propia.

carteras concretas o de todas ellas. En este sentido, existen otros instrumentos cuya efectividad se puede diferir más en el tiempo o ser más inmediata, por lo que su utilización dependerá, de nuevo, de la urgencia con que sea necesario actuar. En primer lugar, existen opciones relativamente proporcionadas para las entidades, consistentes en limitar el flujo de crédito nuevo, por ejemplo, estableciendo condiciones más restrictivas para la concesión de los préstamos. La evidencia empírica disponible muestra que, además, esto reduce el riesgo de impago de los acreditados, ya que condiciones más laxas de los préstamos en el momento de su concesión se asocian a una mayor probabilidad de morosidad posterior. En segundo lugar, se podrían llegar a contemplar también instrumentos mucho más drásticos y, por tanto, de última instancia, que inciden directamente sobre el volumen total de crédito admisible, por ejemplo, limitando la ratio que este representa en el capital de las entidades. Estos son dos de los instrumentos de los que se ha dotado el Banco de España, tras la habilitación del Parlamento español, dado que no existen en la regulación europea al efecto (aunque sí en muchos de los países de nuestro entorno).

Lógicamente, esta nueva batería de instrumentos permitirá que la política macroprudencial tenga una mayor probabilidad de éxito en su actividad preventiva frente al desarrollo de desequilibrios macrofinancieros. Sin embargo, también hay que considerar la posibilidad de que ninguno de los instrumentos preventivos sea suficiente y el riesgo sistémico finalmente se materialice. O que el sistema financiero se vea perturbado como consecuencia de un *shock* exógeno que no haya venido precedido de un proceso de acumulación de riesgo sistémico, como ha ocurrido con la pandemia del COVID-19. Para hacer frente a este tipo de situaciones, los

instrumentos macroprudenciales también tienen que tener un carácter paliativo, que permita a las entidades seguir realizando su función de proporcionar financiación a los proyectos solventes tanto de empresas como de hogares. Pero, para ello, los colchones de capital acumulados previamente tienen que poder ser liberados (o utilizados) cuando el riesgo se materializa. Dada la experiencia que se está viviendo con el COVID-19 y las lecciones que de ello se desprendan, sería deseable considerar la necesidad de posibles ajustes al diseño actual de los colchones para atender a perturbaciones sistémicas exógenas al sistema financiero: estas perturbaciones no vienen precedidas por una acumulación de riesgos sistémicos y, en consecuencia, de acuerdo con la operativa vigente, no se acumulan colchones liberables. Por su parte, los instrumentos que limitan determinadas características de los préstamos que conceden las entidades refuerzan, sobre todo, la solvencia de los acreditados (e indirectamente la de las entidades, que experimentarán menos impagos), por lo que su desactivación sería menos efectiva como medida paliativa, ya que no liberan recursos utilizables por las entidades cuando estalla una crisis.

Con respecto a la segunda dimensión del riesgo sistémico, la transversal/estructural, la fuerte interconexión financiera (vía mercados, posiciones comunes y posiciones cruzadas) entre entidades y subsectores del sector financiero supone importantes ganancias de eficiencia para la economía en su conjunto, ya que permite que los riesgos se distribuyan entre más agentes y que cada riesgo lo gestione la institución que esté más preparada para ello. Pero también es una fuente de vulnerabilidades, que la política macroprudencial debe tener en cuenta y tratar de mitigar. Estas interrelaciones hacen que las actuaciones o problemas de una institución financiera puedan afectar al resto. Además, existirán perturbaciones que afectan a todas ellas al unísono, poniendo el sistema en riesgo de una forma que no lo harían perturbaciones que solo incidieran en una entidad de modo aislado.

Dentro de esta dimensión se incluirían, en particular, los riesgos derivados de la presencia de entidades de importancia sistémica. Este tipo de instituciones tienen capacidad para afectar a la estabilidad del sistema de manera mucho más significativa que entidades más pequeñas o menos interconectadas. De hecho, en muchas circunstancias las autoridades no han dejado caer este tipo de instituciones, para evitar que todo el sistema entrara en dificultades (*too-big-to-fail*). Estos mayores costes que pueden suponer a la sociedad justificarían que se les exigiera un margen adicional de protección frente a perturbaciones. Algunos investigadores también han puesto de manifiesto que el potencial rescate de las autoridades puede llevar a que estas entidades gocen de un tratamiento preferencial de los mercados y de los depositantes en su financiación, lo que mejoraría su posición de competencia frente al resto. Por eso, la legislación actual contempla la posibilidad de establecer colchones de capital adicionales a este tipo de entidades (colchones de entidades sistémicas globales o locales, CES), así como otro tipo de colchones para riesgos transversales más específicos (colchón de riesgos sistémicos, CRS).

Ambas dimensiones del riesgo sistémico, cíclica y estructural, no se encuentran aisladas, sino que interaccionan entre sí [Freixas, Laeven y Peydró (2015)]. Un buen ejemplo de tales interacciones es la potencial existencia de un componente sectorial del riesgo sistémico. En efecto, la experiencia histórica demuestra que ha habido situaciones en que el riesgo sistémico se ha originado en un sector específico y que, de hecho, ese sector ha drenado recursos financieros del resto. Por eso, es necesario que los instrumentos macroprudenciales se puedan aplicar sectorialmente. Lógicamente, los sectores considerados deben tener una importancia material para que exista alguna posibilidad de que deriven en un riesgo sistémico. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que estos riesgos sectoriales también tienen un componente dinámico, por lo que parece necesario que los instrumentos sectoriales también puedan abordar las diferentes etapas de desarrollo temporal del riesgo sistémico. En primer lugar, actuando sobre el capital de las entidades; por eso, el tercer instrumento macroprudencial con que ahora cuenta el Banco de España es el colchón de capital anticíclico sectorial (CCAS). En segundo lugar, impactando en la cantidad, condiciones y composición del flujo de crédito. Por eso, los instrumentos que establecen condiciones sobre los préstamos también se pueden aplicar con cierta granularidad sectorial y, finalmente, sobre el volumen de crédito a carteras concretas, como ocurre con los límites a la concentración sectorial.

Como se ha puesto de manifiesto, los instrumentos macroprudenciales disponibles hasta hace un año en la regulación no permitían abordar totalmente algunas de las situaciones descritas, por lo que no proporcionan flexibilidad suficiente. En particular, solo el colchón de riesgos sistémicos permite un uso sobre sectores o subconjuntos de la cartera crediticia de las entidades. Sin embargo, la aplicación de este colchón no es posible para el caso de riesgos cíclicos que ya estén cubiertos por el CCA general y la normativa tampoco prevé cómo interaccionan entre sí. Además, el CRS sectorial tampoco se rige por el principio de «discrecionalidad guiada» (también llamado de «discrecionalidad acotada») del CCA, que es especialmente útil para mitigar la dimensión temporal del riesgo sistémico, pues proporciona mayor transparencia y comunicación, permitiendo a los agentes anticipar en cierta medida sus variaciones futuras e incorporarlo en su toma de decisiones. Los artículos 124 y 164 de la CRR sí permiten afrontar desequilibrios sectoriales, aunque únicamente cuando se trata de exposiciones inmobiliarias. Por su parte, el artículo 458 de la CRR, conocido como «paquete de flexibilidad», tampoco ofrece, en general, alternativas claras a las medidas consideradas en la propuesta. Este artículo está pensado para ser usado en condiciones excepcionales, una vez se haya justificado que el empleo del resto de los instrumentos macroprudenciales en la CRD/CRR es inapropiado o insuficiente. De hecho, entre el amplio abanico de medidas que autoriza este artículo, en ningún caso se permite imponer límites estrictos sobre los criterios de concesión del crédito o sobre la concentración. Otra alternativa a la introducción de los nuevos instrumentos es el uso de recomendaciones no vinculantes por parte del supervisor macroprudencial a las entidades. En este sentido, varios países europeos han optado por la introducción de recomendaciones

sobre las condiciones de concesión de créditos en lugar de por medidas vinculantes. No obstante, la evidencia disponible muestra que la efectividad de las medidas macroprudenciales legalmente vinculantes es mucho mayor que la de las recomendaciones no vinculantes para frenar el crecimiento de los precios de la vivienda y del crédito en las fases expansivas [véase Poghosyan (2019)].

En el resto de este artículo se analizan estos tres nuevos instrumentos macroprudenciales con más detalle. Así, en la segunda sección se describen sus objetivos y funcionamiento general, y en la tercera sección se presenta la evidencia empírica disponible sobre su efectividad, comparándose con la de los instrumentos ya disponibles. Sin embargo, dada la interrelación existente entre dimensiones y grado de desarrollo del riesgo sistémico, puede ocurrir que tanto los nuevos instrumentos como los ya disponibles tengan que combinarse entre sí en determinadas circunstancias. La reducida experiencia en su uso y la modesta (aunque rápidamente creciente) evidencia empírica implican, lógicamente, una importante limitación, que el paso del tiempo irá mitigando. A pesar de ello, en el epígrafe 4 del artículo se hacen algunas consideraciones sobre esta cuestión, valorando situaciones concretas que podrían ocurrir en la práctica. Por último, en el epígrafe 5 se presentan algunos de los retos que podrían implicar futuras revisiones o ampliaciones del conjunto de herramientas macroprudenciales a disposición de las autoridades.

2 Los nuevos instrumentos macroprudenciales

El artículo segundo del Real Decreto-Ley 22/2018 introdujo una serie de modificaciones en la Ley 10/2014, de 26 de junio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades de crédito, para incluir los nuevos instrumentos macroprudenciales. Por su parte, el artículo 15.1 del Real Decreto 102/2019 prevé que el Banco de España pueda utilizar dichos instrumentos en situaciones de riesgo sistémico, añadiéndose así a los que ya se encontraban disponibles para su aplicación, al estar incluidos en la CRD/CRR.

Los tres nuevos instrumentos disponibles son:

- a) **CCA aplicable a las exposiciones a un determinado sector (*i. e.*, CCAS):** según lo previsto en los artículos 43 a 49 de la Ley 10/2014. En concreto, se consideran cuatro sectores: crédito a personas físicas con garantía hipotecaria, sin garantía hipotecaria, para actividades productivas de construcción y promoción y para el resto de las actividades productivas.
- b) **Límites a las condiciones sobre la concesión de préstamos y otras operaciones por las entidades de crédito (*i. e.*, instrumentos basados en la capacidad de pago del prestatario o *borrower-based*)**

instruments, BBI): considerados en virtud del artículo 69 ter de la Ley 10/2014.

- c) **Límites a la concentración a un determinado sector de actividad económica por parte de las entidades de crédito (i. e., límites a la concentración sectorial, LCS):** establecidos de acuerdo con el artículo 69 bis de la Ley 10/2014. La lista de sectores contemplada en el CCAS se amplía con otros dos: entidades de crédito y resto de entidades financieras.

El desarrollo, ejecución y cumplimiento de estas herramientas está previsto que se realicen mediante la elaboración de una circular del Banco de España.

2.1 Colchón de capital anticíclico sectorial

Como se ha comentado en la introducción, en ocasiones han sido las exposiciones a sectores concretos las que han concentrado la mayor parte de los riesgos sistémicos. En una situación de este tipo, en la que el crecimiento excesivo de crédito se manifiesta en un sector particular, pero su dimensión no llega a afectar significativamente al crédito total en fases tempranas, activar instrumentos macroprudenciales agregados podría no ser una medida efectiva y, de hecho, podría tener efectos contraproducentes.

En este caso, si bien la activación del CCA serviría para acumular un colchón con capacidad de absorber las pérdidas futuras que ocasionaran las exposiciones crediticias en general (incluidas las de este sector), podría no servir para desincentivar concretamente el crecimiento excesivo del crédito al sector con desequilibrios. De hecho, aunque el CCA aumentaría el coste para las entidades de seguir expandiendo el crédito total, el precio relativo de conceder crédito al sector identificado se vería inalterado con respecto al precio de prestar a otros sectores. Por lo tanto, en la medida en que los préstamos al sector identificado proporcionarían mayor rentabilidad (y mayor riesgo) que otro tipo de créditos, persistirían los incentivos a seguir aumentando el crédito y su concentración, incluso a costa de reducir el crédito a otros sectores de menor riesgo. Asimismo, la introducción del CCA tampoco podría asegurar que las condiciones en las que estos préstamos se concedieran fueran excesivamente laxas en relación con las del resto de los sectores. En cambio, si la medida afectase a uno, o a un grupo determinado de sectores, aumentaría el coste relativo del crédito a esos sectores, alterando las rentabilidades relativas de las distintas carteras en contra del sector, o sectores, que están generando el riesgo sistémico.

En todo caso, la aplicación de un instrumento de ámbito sectorial debe venir acompañada de un estricto seguimiento de sus potenciales efectos de

desbordamiento (*spillovers*) hacia el resto de los sectores, para evitar, por ejemplo, que el problema de excesivo crecimiento del crédito se vaya desplazando entre sectores. Además, los sectores considerados deben tener una dimensión sistémica, para evitar que el instrumento tenga un carácter microprudencial. Por ejemplo, debe contarse con evidencia de que los desarrollos en estos sectores, de no ser debidamente controlados, pueden contribuir a incrementar en el futuro los riesgos en otros sectores o a nivel agregado.

2.1.1 Descripción general del funcionamiento del colchón de capital anticíclico sectorial

Desde un punto de vista técnico, el CCAS puede verse como una extensión del diseño del CCA, al permitir su aplicación tanto sobre el conjunto de las exposiciones como sobre algunos sectores, o incluso sobre ambos simultáneamente¹. Así, el objetivo principal del CCAS es hacer frente al riesgo sistémico procedente de los desequilibrios que puedan generarse en un determinado sector de la actividad económica, y poder dotar a las entidades con los recursos de capital suficientes para hacer frente a las potenciales pérdidas que pudieran generarse en caso de producirse una propagación desordenada de desequilibrios cíclicos sectoriales que se hubieran creado.

Siguiendo la orientación provista en los principios publicados por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea —BCBS, por sus siglas en inglés— [Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2019a)] y la literatura empírica existente, al igual que el CCA, la activación, acumulación y desactivación del CCAS será guiada por distintas categorías de indicadores, incluyendo: i) volúmenes de crédito sectoriales / medidas de crecimiento de crédito, intensidad y brechas; ii) precios de activos / evolución y medidas de desequilibrio especializados para cada sector, y iii) desequilibrios macrofinancieros sectoriales / endeudamiento, riqueza neta, capacidad o necesidad de financiación, tasa de ahorro y brechas de consumo e inversión, entre otros.

Cualquier regla para guiar el uso del CCAS en la práctica debería cumplir con ciertas pautas que permitan su correcta interacción con el CCA:

- a) Cuando se produce un aumento del riesgo crediticio, el capital requerido total, bien sea a través del CCA general o bien a través del componente sectorial, debería incrementarse.
- b) Al aumentar el nivel del CCA, el coste absoluto de conceder crédito al sector identificado como origen de riesgo sistémico debería aumentar.

¹ Véase Castro, Estrada y Martínez (2014 y 2016) para una explicación del funcionamiento general del CCA y su operacionalización en España.

2.2 Instrumentos basados en la capacidad de pago del prestatario

En las situaciones en las que se produce una relajación excesiva y generalizada en las condiciones de los préstamos sin atender a sus consecuencias sistémicas, los instrumentos basados en la capacidad de pago del prestatario (BBI) permiten el establecimiento, por motivos macroprudenciales, de limitaciones a esas condiciones en el momento de la concesión de préstamos (por ejemplo: límites sobre ratios de cobertura de las garantías, ratios de capacidad de repago por parte de los acreditados, plazos de vencimiento de los préstamos, etc.). En consecuencia, los BBI tienen como objetivo intentar influir sobre los estándares crediticios de concesión, factores que afectan de forma directa al flujo de crédito nuevo concedido y a la probabilidad de impago posterior.

Al establecer limitaciones a las condiciones de concesión de los créditos nuevos, los BBI serían susceptibles de ser aplicados cuando, por ejemplo, se observara un nivel de sobrevaloración de los precios de la vivienda que hiciera que las potenciales correcciones futuras fueran a reducir el valor del colateral por debajo del préstamo comprometido, cuando acreditados que no cuentan con una situación patrimonial suficientemente saneada puedan acceder al crédito, o cuando se observe que los indicadores de concesión de préstamos de un porcentaje significativo de la cartera crediticia alcanzan niveles preocupantes desde un punto de vista de la solvencia.

2.2.1 Descripción general del funcionamiento de los instrumentos basados en la capacidad de pago del prestatario

El Real Decreto-ley 22/2018 señala que el Banco de España podrá fijar límites o condiciones sobre:

- i) el endeudamiento máximo que puede obtener un prestatario en función del valor de las garantías aportadas (esto es, actuar sobre la ratio crédito-valor del colateral, conocido en inglés como *loan-to-value ratio*, LTV, o *loan-to-price*, LTP, dependiendo de si se utiliza el valor de tasación del inmueble o el valor de su transacción);
- ii) el peso que representa ese préstamo concreto en la renta del prestatario (*loan-to-income ratio*, LTI) o todos sus préstamos (*debt-to-income ratio*, DTI);
- iii) la parte de la renta disponible del prestatario que debe destinar al pago de su deuda de ese préstamo concreto (*loan-service-to-income ratio*, LSTI), o de todos sus préstamos (*debt-service-to-income ratio*, DSTI), y
- iv) el plazo de vencimiento de la operación, entre otras medidas.

Las características de los préstamos susceptibles de ser afectadas por los BBI pueden ser variadas. La decisión de establecer condiciones sobre unas

características y no sobre otras dependerá, por tanto, de la situación concreta que haya que confrontar, es decir, de la naturaleza del riesgo sistémico, para decidir cuál es la más eficaz para su mitigación. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el establecimiento de condiciones en una característica puede conducir a excesos en otras, por lo que podría ser necesario actuar sobre varias características a la vez. Esto es, en ocasiones podría ser necesaria la activación conjunta de varias limitaciones, así como la combinación con otros instrumentos macroprudenciales vigentes.

Además, también puede ocurrir que se produzcan efectos de desbordamiento hacia otras carteras de crédito no afectadas por las limitaciones introducidas, por ejemplo, desde las operaciones con garantía hipotecaria hacia las que no cuentan con dicha garantía, lo cual podría llevar también a extender las medidas a esos ámbitos. La regulación de este instrumento también debe contemplar la posibilidad de que las condiciones sean moduladas en función de las características del prestatario y del prestamista, para así garantizar su eficacia y evitar que sus efectos se concentren en exceso en determinados grupos de potenciales prestatarios.

2.3 Límites a la concentración sectorial

Este instrumento, al igual que el CCA que se establece sobre un sector concreto, gira en torno al volumen total de las exposiciones de ese sector. La concentración se define en términos de la ratio de exposición sectorial sobre el capital ordinario de nivel 1 (CET1), por lo que no supone una limitación cuantitativa absoluta a la exposición (es decir, la limitación se activaría cuando la relación entre la exposición y el capital traspasase un determinado umbral). Se trata también de un instrumento sectorial, por lo que sus objetivos están alineados con los del CCAS (en particular, limitar el crecimiento excesivo de crédito); también se deben analizar cuidadosamente los potenciales efectos desbordamiento hacia otros sectores. Asimismo, en este caso los sectores deben tener una dimensión sistémica, y ser coherentes, en la medida de lo posible, con los contemplados en el CCAS.

La diferencia fundamental de este instrumento con respecto al CCAS estriba en que su activación frenaría de forma más directa el crecimiento de la concentración sectorial (vía efecto «cantidad»), mientras que el CCA únicamente lo desincentivaría, al encarecer en términos de capital el incremento de la exposición crediticia al sector o sectores sobre los que hubiera sido activado. Esto genera ventajas y retos para su uso. Por un lado, al instrumentarse a través de una referencia cuantitativa de concentración, es un instrumento que limita de forma más directa el grado de exposición de las entidades —y, por consiguiente, del sistema— a un determinado sector. No obstante, el uso de dicha referencia cuantitativa genera retos en relación con su correcta calibración y utilización práctica para evitar generar distorsiones y consecuencias no intencionadas sobre el normal funcionamiento del sistema y de

las entidades. Finalmente, en los LCS, a diferencia de lo que sucede en el CCAS, las exposiciones a las que se refiere el instrumento no están ponderadas por riesgo.

2.3.1 Descripción general del funcionamiento de los límites a la concentración sectorial

Dadas sus conexiones con el CCAS, debe existir cierta consistencia y continuidad en la definición del sector o los sectores sobre los que se aplicarían los LCS. Además, al igual que para el CCAS, es necesario realizar un seguimiento y análisis periódico a fin de considerar la potencial necesidad de su activación. Para ello, son útiles los indicadores ya considerados para el CCAS, junto con algunos adicionales que también pueden servir para la determinación de los umbrales temporales que las entidades no pueden superar. Entre los indicadores posibles, destacan: la evolución de la exposición agregada en cada sector, su peso histórico en la cartera total de exposiciones y su evolución reciente, su relevancia en el PIB y en el valor añadido sectorial y, por supuesto, su peso en el CET1 agregado.

Los LCS se podrán exigir para un sector en concreto, o para varios de ellos conjuntamente en caso de que la concentración de exposiciones se esté dando en varios sectores a la vez. También podrán aplicarse simultáneamente con otros instrumentos macroprudenciales si se considerase que es necesario para incrementar su efectividad.

En cuanto a la secuenciación con los instrumentos mencionados anteriormente, los LCS se consideran un instrumento de última instancia. En relación con los BBI, debe tenerse en cuenta que, aunque la evidencia sugiere que su activación tiende a tener un impacto rápido en el crecimiento del crédito, solo afectan al flujo del crédito nuevo y no al volumen ya existente. Esta es otra razón por la que, en situaciones excepcionales, cabría plantearse la activación de los LCS.

3 Evidencia empírica sobre la efectividad de los nuevos instrumentos macroprudenciales

En general, el análisis de la efectividad de los instrumentos macroprudenciales trata de medir o evaluar —tanto conceptual como empíricamente— la eficacia de los instrumentos macroprudenciales para prevenir riesgos sistémicos (resiliencia *ex ante*) o para mitigarlos en caso de materialización (resiliencia *ex post*). En otras palabras, se trata de evaluar, por un lado, la capacidad de los instrumentos para reducir la probabilidad de que los riesgos sistémicos se materialicen (lo cual supondría pérdidas para los bancos y el sistema) y, por otro, su capacidad para reducir el impacto causado si llegan a materializarse (contar con suficientes recursos para absorber esas pérdidas y que los bancos y el sistema puedan seguir desarrollando su actividad de intermediación financiera).

3.1 Colchón de capital anticíclico sectorial

Aunque solo algunos países han activado el CCA agregado y su desactivación en la amplia mayoría de los casos solo se ha producido recientemente como parte de las respuestas a la crisis del COVID-19, la literatura empírica sobre este instrumento es creciente. Los análisis sobre el CCAS, en cambio, son mucho más escasos [véase, por ejemplo, Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2019b)], debido a que muy pocos países lo contemplan en su legislación. Por eso, esta sección también presentará evidencia basada en estudios realizados sobre el CCA o sobre los efectos observados en otros incrementos de los requerimientos de capital en sectores específicos².

La revisión de literatura realizada por el BCBS [Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2018a)] menciona una serie de experiencias en las que requerimientos de capital específicos han sido aplicados a sectores tales como el sector inmobiliario residencial y comercial, préstamos al consumo y préstamos en moneda extranjera. Sin embargo, pocos trabajos han realizado una evaluación empírica de su efectividad. De hecho, por el momento solo Suiza ha activado un CCAS, orientado al sector inmobiliario. Basándose en esa experiencia, Basten y Koch (2017) encuentran que, aunque su activación en 2013 no afectó a la tasa de aceptación de préstamos, sí tuvo un efecto sobre los tipos de interés de los préstamos ofrecidos por los bancos más restringidos de capital y en aquellos especializados en hipotecas. Para estos últimos, también encuentran una reducción del crecimiento anual de los préstamos hipotecarios tras la introducción de la medida. En cuanto a medidas que elevan los requerimientos de capital de determinados sectores, Ferrari, Pirovano y Rovira Kaltwasser (2017) encuentran que el aumento de las ponderaciones por riesgo de las exposiciones hipotecarias en Bélgica ha tenido un efecto limitado sobre los tipos de los préstamos hipotecarios y sobre su crecimiento. Por el contrario, Martins y Schechtman (2014) y Afanasieff *et al.* (2015), que estudian los efectos de incrementar las ponderaciones por riesgo de los préstamos para la compra de automóviles en Brasil, obtienen un efecto material sobre los volúmenes de los préstamos objetivo. Parece que existe, por tanto, una evidencia mixta sobre el impacto que genera este tipo de medidas sectoriales en el volumen de préstamos, tanto en cantidad como en precios [Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2019b)].

No obstante, existe un mayor grado de acuerdo sobre el efecto positivo que pueden tener los instrumentos de capital sectoriales como el CCAS en términos de resiliencia *ex post*; esto es, como medio para ayudar a absorber pérdidas y sostener el flujo de crédito a la economía evitando fuertes contracciones (*credit crunches*). En este sentido, la evidencia reciente que parece estar surgiendo con base en la experiencia

2 Por ejemplo, Ferrari, Pirovano y Rovira Kaltwasser (2017) analizan el incremento de las ponderaciones de riesgo, algo que se podría considerar equivalente a elevar los requerimientos de capital.

de algunas jurisdicciones que han desactivado algunos de sus colchones de capital existentes (generalmente el CCA) en respuesta a la crisis del COVID-19 sugiere que la desactivación de este tipo de instrumentos ha permitido una mayor «usabilidad» de dichos colchones por parte de los bancos para mantener el flujo de crédito a la economía real [véase Castro y Estrada (2021)].

A pesar de la escasa evidencia directa sobre la efectividad del CCAS, los estudios realizados sobre el CCA general son potencialmente relevantes para entender el impacto sobre el crédito agregado y otras variables. En línea con los resultados generalmente observados a escala internacional, la evidencia empírica disponible en España para el período de acumulación de riesgo sistémico que precedió a su materialización en la crisis financiera global sugiere que el CCA tiene capacidad para atenuar ligeramente el crecimiento del crédito [Jiménez *et al.* (2017)]³, pero su mayor efecto se produce cuando se libera ante la materialización del riesgo sistémico, moderando la restricción de oferta de crédito. Estos resultados quedan refrendados cuando se utilizan períodos históricos más amplios [Bedayo, Estrada y Saurina (2020)]. El estudio de los ciclos crediticios en los últimos 150 años indica que un aumento de la ratio de capital de las entidades de un 1 % durante fases expansivas moderaría el crecimiento del crédito en cerca de 0,8 puntos porcentuales (pp), mientras que podría reducir la tasa de crecimiento del PIB en alrededor de 0,4 pp. Estos efectos se concentrarían en entre uno y dos años después de la activación. Sin embargo, los beneficios que produciría la liberación del CCA en las fases de contracción excederían claramente estos costes, ya que la caída del crédito durante las fases recesivas se podría llegar a mitigar en 4,5 pp y el retroceso del PIB en 2 pp.

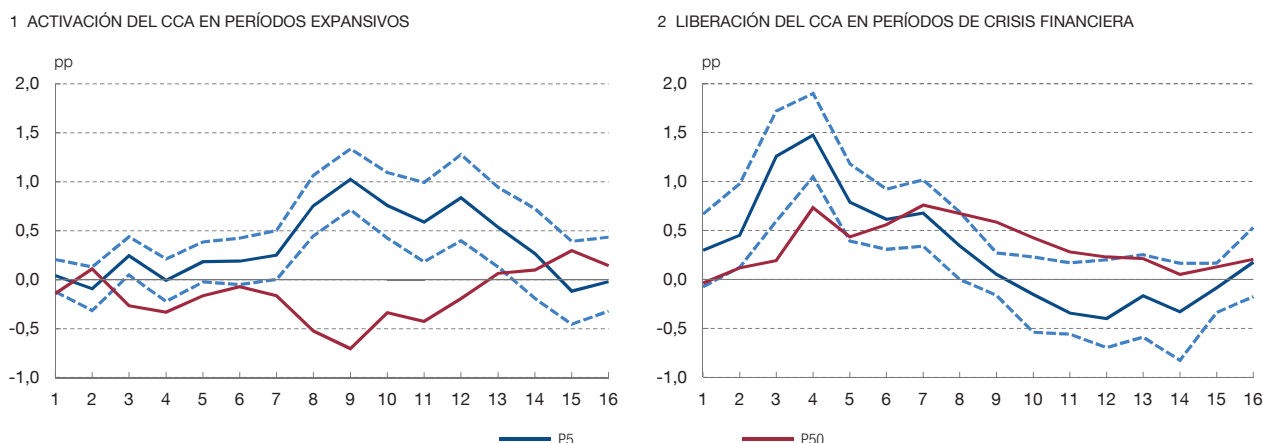
Además, la aplicación de una metodología que permite estimar el impacto de instrumentos macroprudenciales sobre toda la función de distribución del crecimiento del PIB [Galán (2020)] sugiere efectos diferenciales no solo en el tiempo, sino también en la distribución⁴. En particular, reduciría significativamente caídas extremas del PIB como las que se producirían en una crisis severa dos años después de su activación, pero, a su vez, produciría una caída modesta en el crecimiento esperado. Esto sugiere que, aunque el efecto esperado medio puede ser negativo, en línea con los resultados de los métodos anteriormente descritos, a cambio se obtendrían efectos positivos en términos de una menor contracción del PIB en caso de una recesión severa. Por otra parte, los efectos de una liberación del CCA durante períodos de crisis financiera serían positivos a lo largo de toda la distribución del

3 El estudio de Jiménez *et al.* (2017) se basa en la experiencia de España con las provisiones dinámicas. Las provisiones no forman parte del capital de las entidades, pero el funcionamiento de las provisiones dinámicas y su interpretación económica las asemejan notablemente al CCA.

4 Estas estimaciones se basan en un enfoque de *growth-at-risk* mediante modelos de regresión cuantílica, en los que la variable dependiente es el crecimiento futuro del PIB a horizontes de entre 1 y 16 trimestres. La muestra para las estimaciones se compone de un panel de países avanzados y emergentes con información trimestral.

Gráfico 1

IMPACTO DE LA ACTIVACIÓN Y LA LIBERACIÓN DEL COLCHÓN DE CAPITAL ANTICÍCLICO SOBRE LOS PERCENTILES 5 Y 50 DE LA DISTRIBUCIÓN DE CRECIMIENTO DEL PIB A HORIZONTES DE ENTRE 1 Y 16 TRIMESTRES (a)



FUENTE: Galán (2020).

a Las líneas azules y las rojas continuas representan el impacto estimado en el percentil 5 y 50 de la distribución condicional de crecimiento del PIB, respectivamente. Las líneas azules punteadas representan las bandas de confianza al 95 % obtenidas mediante *bootstrapping*.

crecimiento del PIB y se dejarían notar de forma más inmediata, en tan solo un año⁵. Este ejercicio confirma que los beneficios del aumento del CCA serían claramente superiores a los costes, y que estos se hacen especialmente evidentes durante su liberación en períodos de crisis (véase gráfico 1).

3.2 Instrumentos basados en la capacidad de pago del prestatario

La experiencia histórica muestra que, en general, las crisis financieras sistémicas más graves han estado asociadas a desequilibrios, ciclos de expansión-crisis y debilidades en el sector inmobiliario [véanse, por ejemplo, Reinhart y Rogoff (2008 y 2009), Crowe *et al.* (2013) y Hartman (2015)]. Por este motivo, el seguimiento de los riesgos en el sector inmobiliario y el análisis de los posibles instrumentos y medidas para prevenirlos o mitigarlos han sido elementos centrales desde el inicio del desarrollo de la política macroprudencial.

De hecho, la motivación para el uso de BBI se basa en la observación empírica de que los préstamos hipotecarios que han sido concedidos con criterios más estrictos en términos de su apalancamiento, del esfuerzo realizado para su devolución o de su vencimiento (esto es, con menores plazos de vencimiento) presentan, a posteriori, tasas de morosidad significativamente inferiores. Además, aquellos préstamos en

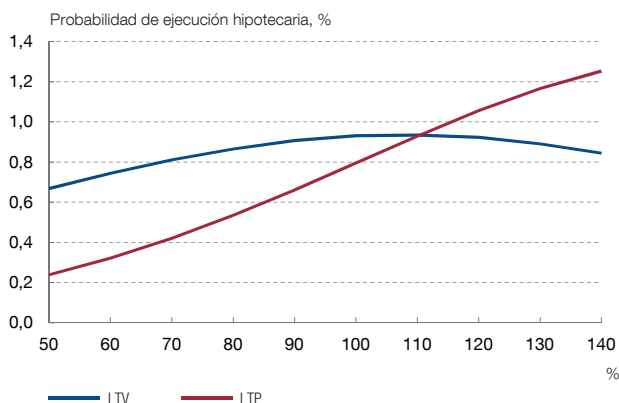
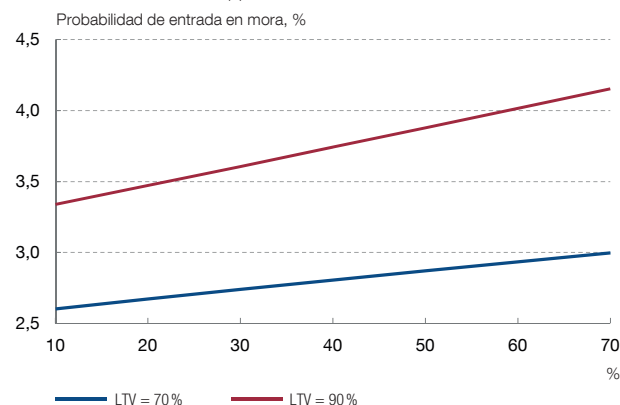
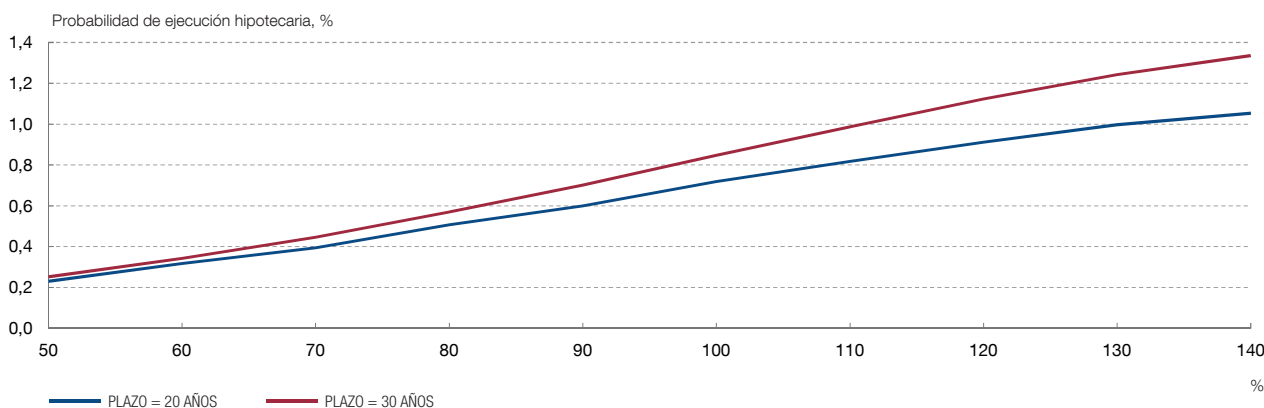
5 Trucharte (2021) realiza un ejercicio contrafactual que estima cuál hubiera sido el tamaño de los colchones que habrían acumulado los bancos españoles en el período que precedió a la crisis financiera global de haber estado disponibles estas herramientas y de haberse activado de forma mecánica de acuerdo con las recomendaciones establecidas para el CCA.

los que se satisfacen simultáneamente varios de estos criterios de forma más laxa, suelen mostrar probabilidades de impago sensiblemente superiores a las de los préstamos en los que solo se satisface uno de ellos.

Los estándares crediticios son clave para garantizar la seguridad y solidez de los bancos, ya que refuerzan la solvencia de los prestatarios y, por tanto, reducen las potenciales pérdidas que puedan tener posteriormente los prestamistas. Por tanto, la evaluación de las políticas de concesión de préstamos por parte de los bancos es crucial para reducir el impacto de las perturbaciones en el futuro. Y esto no debe restringirse a los préstamos hipotecarios, sino que debe extenderse al resto de las carteras de crédito, incluidas las de empresas, como ocurre en el caso de la normativa española. Desafortunadamente, el análisis de la efectividad de esta herramienta debe limitarse a las hipotecas, ya que en la mayor parte de los países que cuentan con este tipo de herramientas solo son aplicables a esta cartera. En este sentido, la norma española constituye una novedad, al extenderse a otras carteras crediticias.

En concreto, distintos estudios empíricos identifican efectos positivos de la implementación de medidas basadas en el prestatario sobre la moderación del crédito y los precios de la vivienda [Claessens, Ghosh y Mihet (2013) y Cerutti, Claessens y Laeven (2017)] y la reducción del riesgo hipotecario [Campbell y Cocco (2015) y Aron y Muellbauer (2016)]. Por su parte, los estudios que analizan el impacto de la activación de este tipo de medidas sobre el crecimiento económico han encontrado efectos negativos [véase Richter, Schularik y Shim (2019)]. Este resultado puede deberse a que estos trabajos anteriores se centran en modelos que identifican el impacto exclusivamente sobre la media del PIB en el corto plazo, donde se reflejan los costes inmediatos del endurecimiento de la política macroprudencial. Por otro lado, los escasos estudios que analizan los efectos de la desactivación de estos instrumentos en períodos de crisis encuentran efectos poco significativos sobre el crédito o el PIB [Galán (2020)]. No obstante, probablemente las pérdidas de los bancos en episodios de crisis serían también menores, dada la menor acumulación *ex ante* de riesgo en sus balances.

Más específicamente, en el caso español, Galán y Lamas (2019) encuentran evidencia empírica que sugiere que las variables asociadas a los estándares de crédito en el momento de la concesión, tales como las ratios LTV, LTP y LSTI, o el plazo al que se concede el préstamo, son indicadores claves de los riesgos *ex ante* en el sector inmobiliario. En particular, estos autores encuentran que el riesgo de los préstamos aumenta cuando todas esas ratios y el plazo de vencimiento son mayores. Pero, además, el análisis de las interacciones entre estas características de los préstamos indica efectos no lineales sobre el riesgo, lo cual sugiere la necesidad de combinar las distintas métricas señaladas y de considerar también los efectos en las distintas fases del ciclo financiero, para analizar de forma consistente los riesgos en el sector inmobiliario (véase gráfico 2).

PROBABILIDAD DE EVENTOS DE IMPAGO EN HIPOTECAS Y SU RELACIÓN CON LOS CRITERIOS DE CONCESIÓN (a)**1 RATIOS DE APALANCAMIENTO Y PROBABILIDAD DE EJECUCIÓN HIPOTECARIA****2 INTERACCIÓN ENTRE LSTI Y LTV Y PROBABILIDAD DE ENTRADA EN MORA DE HIPOTECAS (b)****3 INTERACCIÓN ENTRE PLAZO Y LTP Y PROBABILIDAD DE EJECUCIÓN HIPOTECARIA (c)**

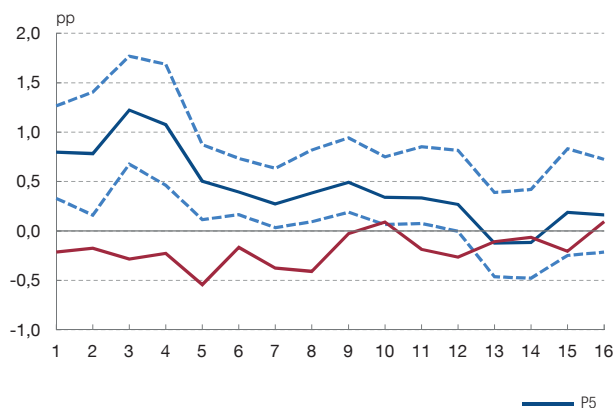
FUENTE: Galán y Lamas (2019).

- a La probabilidad de que se genere el evento de estrés (ejecución hipotecaria o entrada en mora) se estima sobre préstamos con idénticas características, en los que varía el valor del LTV, del LTP, del plazo o del LSTI, según el gráfico. Salvo en el caso de la ratio LTV para valores de más del 80 %, los intervalos de confianza de estas estimaciones son reducidos, por lo que los cambios en la probabilidad son estadísticamente significativos.
- b El eje horizontal recoge valores de la ratio LSTI.
- c El eje horizontal recoge valores de la ratio LTP.

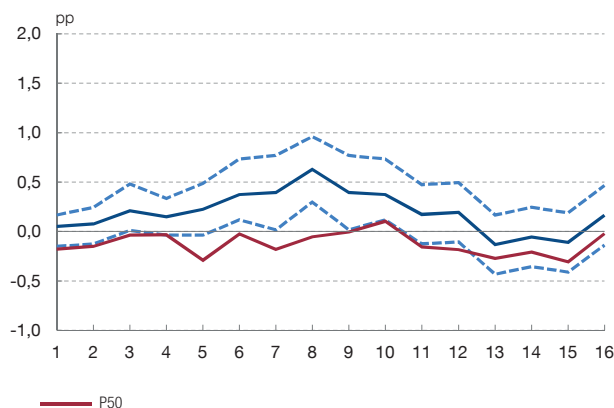
Las estimaciones de los efectos de la implementación de límites a los criterios de concesión de crédito sobre la función de distribución futura del crecimiento del PIB [Galán (2020)] también sugieren efectos positivos de su activación o endurecimiento durante fases del ciclo normales o expansivas sobre la caída que tendría el PIB en caso de materializarse una recesión (percentil 5), que superan el impacto negativo estimado en una situación económica normal (percentil 50). El impacto positivo, a diferencia de lo observado en los instrumentos de capital, se identifica casi de inmediato tras la implementación de las medidas y sus efectos son más duraderos en el tiempo. Por otra parte, los efectos de la desactivación o relajación de estos límites durante fases de crisis financiera son prácticamente inexistentes (véase gráfico 3).

IMPACTO DE LOS LÍMITES EN LAS CONDICIONES DE CONCESIÓN DE LOS PRÉSTAMOS SOBRE LOS PERCENTILES 5 Y 50 DE LA DISTRIBUCIÓN DE CRECIMIENTO DEL PIB A HORIZONTES DE ENTRE 1 Y 16 TRIMESTRES (a)

1 ENDURECIMIENTO DE LÍMITES A LAS CONDICIONES DE CONCESIÓN DE PRÉSTAMOS EN PERÍODOS EXPANSIVOS



2 RELAJACIÓN DE LÍMITES A LAS CONDICIONES DE CONCESIÓN DE PRÉSTAMOS EN PERÍODOS DE CRISIS FINANCIERA



FUENTE: Galán (2020).

a Las líneas azules y las rojas continuas representan el impacto estimado en el percentil 5 y 50 de la distribución condicional de crecimiento del PIB, respectivamente. Las líneas azules punteadas representan las bandas de confianza al 95 %, obtenidas mediante *bootstrapping*.

3.3 Límites a la concentración sectorial

Existe muy poca evidencia empírica en relación con el impacto de las medidas que limitan la concentración sectorial, dada su escasa utilización en un contexto macroprudencial y la dificultad para distinguir diferentes efectos. No obstante, al tratarse de un instrumento sectorial, parece lógico esperar que sus efectos presenten algunas similitudes con los señalados para el CCAS, pero es necesario analizar cuidadosamente los potenciales efectos desbordamiento hacia otros sectores. Debe tenerse en cuenta que, dado que la concentración se define como una ratio sobre el CET1, podría equipararse a una herramienta de capital mucho más exigente⁶.

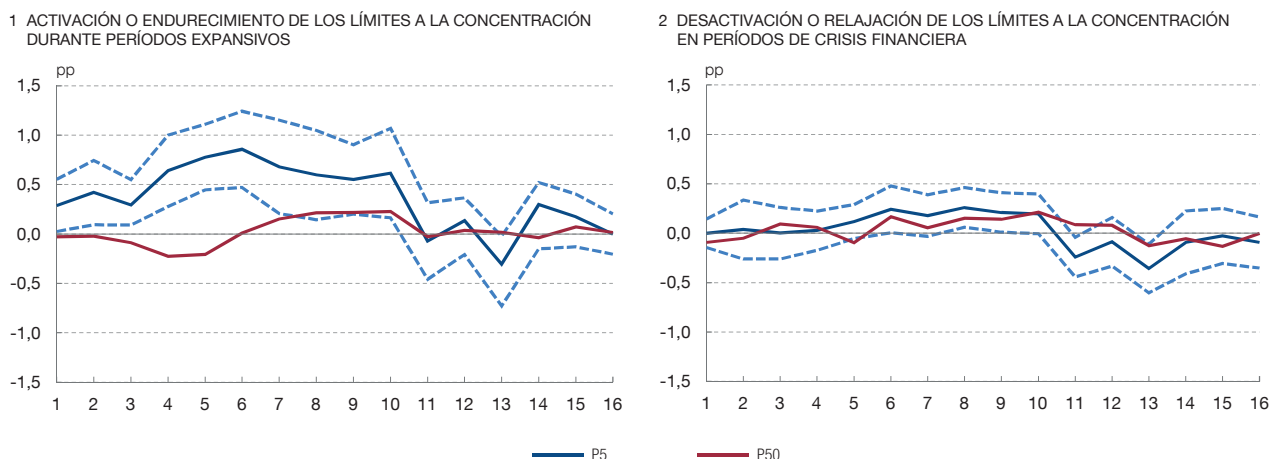
Es posible utilizar la metodología de regresiones cuantílicas, ya mencionada en subsecciones previas, para cuantificar el impacto de la implementación de instrumentos de concentración sectorial⁷ en la distribución del crecimiento del PIB [Galán (2020)]. Los resultados muestran, al igual que en el caso del CCA, efectos positivos de la activación o endurecimiento de estos límites sobre la cola izquierda de la distribución del crecimiento del PIB (menor caída del PIB en caso de recesiones severas), superiores a los efectos negativos sobre la mediana (leve caída del

6 Trucharte (2021) también realiza un ejercicio contrafactual retrospectivo con la última crisis financiera para calcular cuál hubiera sido el aumento de capital requerido a los bancos si el límite de la concentración se hubiera situado en niveles medios históricos.

7 Los casos en que se activaron estos instrumentos no respondieron a motivaciones macroprudenciales, sino microprudenciales, por lo que esta evidencia debe ser interpretada con cautela.

Gráfico 4

IMPACTO DEL ENDURECIMIENTO Y DE LA RELAJACIÓN DE LAS MEDIDAS DE LOS LÍMITES A LA CONCENTRACIÓN SOBRE LOS PERCENTILES 5 Y 50 DE LA DISTRIBUCIÓN DE CRECIMIENTO DEL PIB A HORIZONTES DE ENTRE 1 Y 16 TRIMESTRES (a)



FUENTE: Galán (2020).

a Las líneas azules y las rojas continuas representan el impacto estimado en el percentil 5 y 50 de la distribución condicional de crecimiento del PIB, respectivamente. Las líneas azules punteadas representan las bandas de confianza al 95 %, obtenidas mediante *bootstrapping*.

crecimiento en tiempos normales). Estos efectos serían significativos inmediatamente después de su activación, y mostrarían una elevada persistencia entre uno y dos años después de la activación. Por otra parte, la desactivación o relajación de los límites a la concentración durante episodios de crisis sistémicas no produciría efectos significativos sobre la distribución de crecimiento del PIB (véase gráfico 4).

4 Una propuesta de operativa práctica de los instrumentos macroprudenciales

Como se ha discutido previamente, el diseño de un marco para la toma de decisiones en materia macroprudencial es una tarea enormemente compleja. A la dificultad de definición y cuantificación de su objetivo, se une que los instrumentos disponibles interactúan entre sí, con otros requerimientos regulatorios microprudenciales y con otras políticas macro- y microeconómicas. Además, la experiencia acumulada sobre su funcionamiento y efectividad —tanto por los responsables de su aplicación⁸ como por los investigadores, teóricos y empíricos— es aún reducida.

La aproximación ideal consistiría en un proceso con dos fases diferenciadas. En una primera etapa se identificarían las causas (fricciones) que subyacen a la aparición y el desarrollo del riesgo sistémico. En la segunda etapa, mediante modelos teóricos y empíricos debidamente calibrados y estimados, se seleccionaría el instrumento

8 La legislación comunitaria permite aplicar medidas macroprudenciales desde 2014 o 2016 (según el instrumento).

más adecuado en cada caso. Dado que este es un campo de muy reciente desarrollo, este enfoque solo puede abordarse en un horizonte de medio plazo. Sin embargo, se pueden hacer unas primeras reflexiones con base en la experiencia acumulada hasta la fecha, basada en una recopilación de potenciales situaciones de riesgo sistémico. En concreto, mediante el análisis de la forma en que esas situaciones afectarían a las entidades bancarias y la determinación de los canales a través de los cuales se transmiten los efectos de los instrumentos macroprudenciales, se puede apuntar la estrategia más adecuada para abordar cada caso. Lógicamente, este ejercicio debe tener en cuenta tanto los efectos desbordamiento que puede tener la activación de cada instrumento concreto⁹ como las posibles filtraciones que afecten a su efectividad¹⁰. Además, un elemento adicional de decisión también serán los potenciales efectos distributivos de cada uno de los instrumentos, ya que es muy importante que el coste de las medidas no recaiga sobre un grupo o colectivo en exclusiva¹¹. Como es lógico, este listado de situaciones nunca será exhaustivo, pero puede ser un buen punto de partida para elaborar el marco de actuación. También debe tenerse en cuenta que las situaciones que se produzcan en la realidad pueden diferir en buena medida de las que se describen aquí, por lo que debe garantizarse que el supervisor podrá utilizar los instrumentos disponibles con flexibilidad.

4.1 Posibles aplicaciones y ordenación temporal de los instrumentos en la práctica

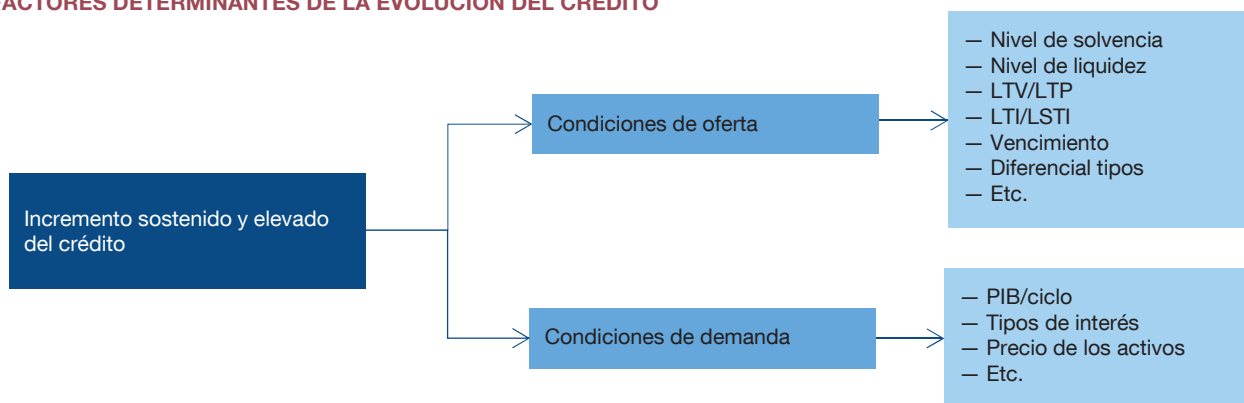
Como se ha comentado anteriormente, el ciclo de crédito es un elemento esencial de la dimensión temporal del riesgo sistémico. Un crecimiento elevado y sostenido del crédito eleva la probabilidad de experimentar posteriormente crisis financieras sistémicas [véase Martínez-Miera y Suárez (2012)]. Como consecuencia, la mayor parte de las vulnerabilidades del sistema financiero que se analizan aquí están relacionadas con la evolución del crédito. Sin embargo, pueden darse situaciones que acentúen los riesgos o que los mitiguen. Por ejemplo, si la expansión del crédito viene acompañada de una revalorización de activos (especialmente en el caso de la propiedad inmobiliaria), tanto la probabilidad de ocurrencia de una crisis financiera sistémica como su coste efectivo se incrementan significativamente.

En sentido contrario, es necesario tener presente que, como muestran Dell’Ariccia *et al.* (2016), no todas las expansiones del crédito terminan en crisis financieras,

9 Por ejemplo, Tzur-Ilan (2017) muestra que ante la imposición de límites a alguna característica de los préstamos hipotecarios puede aumentar el crédito al consumo no colateralizado.

10 Aiyar, Calomiris y Wieladek (2014) comprobaron que en el Reino Unido un incremento de los requerimientos de capital a las entidades supervisadas por el Banco de Inglaterra reducía la oferta de crédito de esas entidades, pero las no supervisadas, que no estaban sujetas a tal aumento de los requerimientos, elevaban su oferta de crédito, compensando en casi un tercio la reducción inicial.

11 Sobre la capacidad de las entidades para trasladar de forma diferenciada a sus clientes medidas que les afectan de forma agregada, véase Jiménez, Martínez-Miera y Peydró (2020).

FACTORES DETERMINANTES DE LA EVOLUCIÓN DEL CRÉDITO

FUENTE: Elaboración propia.

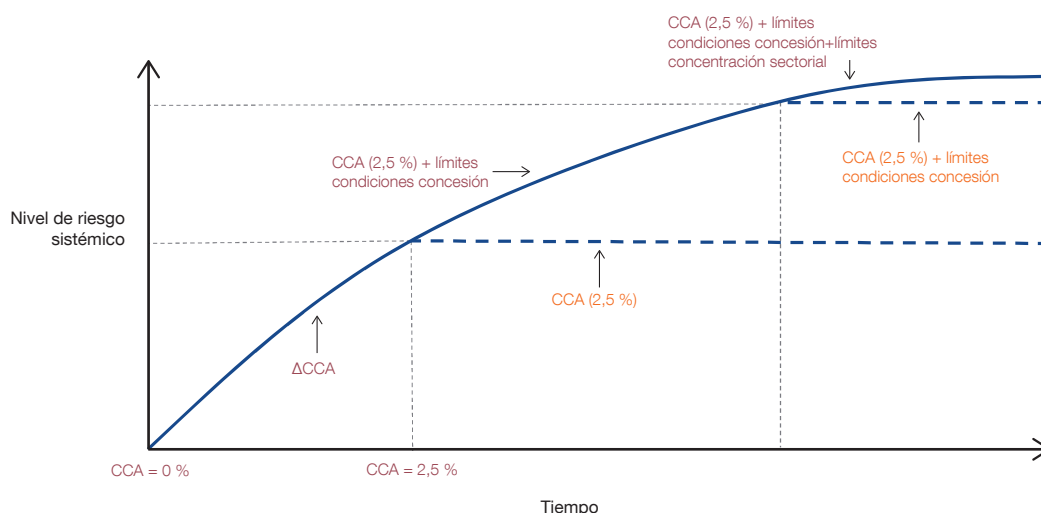
sobre todo cuando las expansiones son consecuencia de una mejora de los fundamentales económicos (condiciones de demanda). Por eso, será preciso valorar cuál es la evolución de los estándares crediticios, ya que este es un elemento clave para obtener información sobre las condiciones de oferta de los préstamos y de la solvencia y capacidad de repago de los acreditados. En consecuencia, analizando la evolución del ciclo financiero, la detección de un crecimiento del crédito elevado y sostenido en el tiempo debería llevar a analizar cuidadosamente si viene acompañado de una relajación de los estándares de concesión de los préstamos, ya que esto podría identificar si la expansión del crédito es consecuencia de la evolución de la oferta o de la demanda (véase esquema 1).

4.1.1 Expansión crediticia con relajación de los estándares de concesión

En una situación de relajación de los estándares crediticios, las entidades o el sistema financiero en su conjunto generan endógenamente un ciclo financiero expansivo o amplifican uno ya existente. De acuerdo con la evidencia presentada en la sección anterior, los instrumentos macroprudenciales basados en requerimientos de capital deberían ser aplicados en las fases iniciales de expansión del crédito. Además, al ser un riesgo cíclico, el más adecuado sería el CCA¹² (véase esquema 2). Su activación debería ser progresiva, con un ritmo adaptado a la propia evolución del ciclo financiero, como recoge la legislación prudencial. Si el ciclo se estabiliza, no haría falta adoptar medidas adicionales. Sin embargo, la evidencia empírica disponible también muestra que este colchón atenúa solo muy ligeramente el

12 Se está considerando una situación en la que el crecimiento del crédito es generalizado por carteras. Como se verá más adelante, si fuera en una o varias carteras concretas, el instrumento macroprudencial más adecuado sería el CCAS.

SECUENCIA DE ACTIVACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS MACROPRUDENCIALES ANTE UNA ACUMULACIÓN DE RIESGO SISTÉMICO ASOCIADA A UNA RELAJACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CONCESIÓN DE LOS PRÉSTAMOS



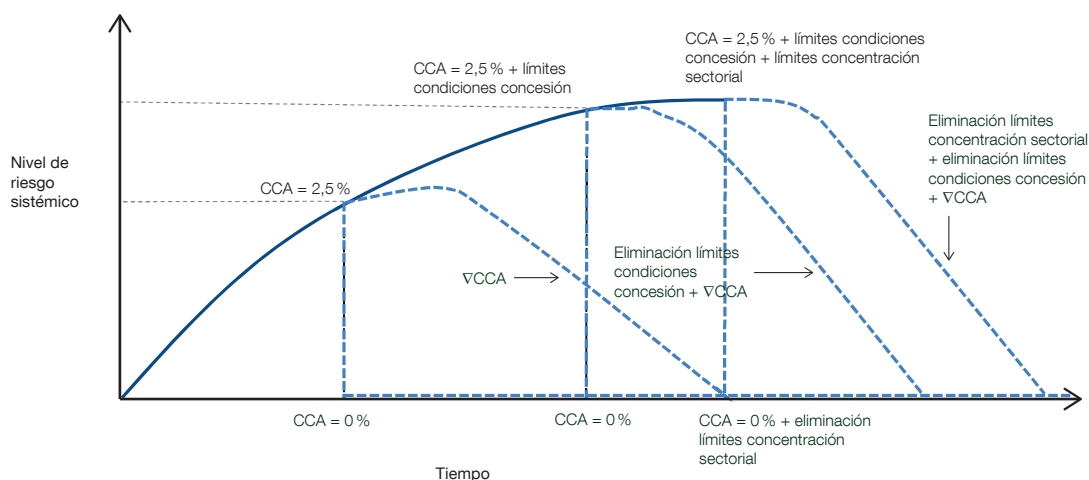
FUENTE: Elaboración propia.

crecimiento del crédito, por lo que es muy probable que la situación de excesivo crecimiento del crédito persista en el tiempo¹³.

En consecuencia, si se sigue acumulando riesgo sistémico, habría que activar las medidas macroprudenciales que recaen sobre los prestatarios (BBI). En principio, dependerá de cual sea la dimensión de los préstamos que se está relajando, para restringir una característica u otra y también para calibrar el grado de restricción. Sin embargo, la experiencia parece mostrar que, cuando se limita exclusivamente una de las dimensiones, son otras las que toman el relevo, por lo que lo normal es que haya que actuar sobre varias de estas dimensiones al mismo tiempo. Además, también existe alguna evidencia de que el crédito se puede desplazar desde unas carteras hacia otras; por ejemplo, desde el crédito colateralizado hacia el no colateralizado. En consecuencia, es posible que las limitaciones sobre las operaciones tengan que venir seguidas por limitaciones a los acreditados. La evidencia empírica sugiere que, cuando se activan estos instrumentos, tienen un efecto bastante inmediato en el crecimiento del crédito nuevo; sin embargo, debe tenerse en cuenta que, dependiendo del vencimiento medio de las carteras, pueden tardar en tener efectos sobre el volumen de crédito ya existente, que es la magnitud que representa la verdadera vulnerabilidad del sistema. Por eso, en situaciones más

¹³ Como ya se ha subrayado, una parte de la efectividad de este instrumento se pone de manifiesto cuando el riesgo sistémico se materializa; por eso debe ser activado con suficiente antelación.

SECUENCIA DE DESACTIVACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS MACROPRUDENCIALES ANTE UNA MITIGACIÓN O MATERIALIZACIÓN DE RIESGO SISTÉMICO ASOCIADAS A UNA RELAJACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CONCESIÓN DE LOS PRÉSTAMOS



FUENTE: Elaboración propia.

excepcionales, sobre todo cuando el grado de apalancamiento de las entidades es muy elevado, también habría que plantearse la activación de los límites a la concentración sectorial de las exposiciones. Lógicamente, en la práctica esta secuenciación dependerá del análisis concreto de la situación y del desarrollo del riesgo sistémico, que pueden aconsejar cambios tanto en el orden de su utilización como en su intensidad.

Como se puede apreciar en el esquema 3, la desactivación de estos instrumentos dependerá de la evolución del riesgo sistémico, ya que este puede disiparse progresivamente o materializarse y convertirse en una crisis financiera. Si se da la primera circunstancia, parece razonable pensar que el orden de desactivación de los instrumentos sea el contrario al de activación. Así, en la primera fase, si la activación del CCA es suficiente para controlar el ciclo de crédito, no se habrían activado los instrumentos adicionales y el colchón se podría ir liberando progresivamente. Algo similar ocurriría si el control de la situación se produce cuando se han activado los límites en las condiciones de concesión de los préstamos o los límites a la concentración. Primero se desactivarían estos y posteriormente se liberaría progresivamente el CCA. En cambio, si el riesgo sistémico se materializa, habría que liberar de forma inmediata y en su totalidad el CCA, ya que la evidencia empírica muestra que esto moderará la restricción de oferta de crédito y, por tanto, la potencial caída del PIB. También los límites a la concentración sectorial deberían desactivarse de forma inmediata. Nótese que, como la concentración se define como el volumen de crédito en porcentaje del CET1, esta ratio podría aumentar de

forma súbita si se materializa el riesgo sistémico como consecuencia de que la absorción de pérdidas por parte de la entidad reduce el CET1, el denominador de la ratio, y obliga a las entidades a desapalancarse en caso de no ser desactivado. En cambio, como se ha puesto de manifiesto en la anterior sección, la eliminación de los límites a las condiciones de concesión de los préstamos tiene escasos efectos sobre el crédito o el PIB, ya que en estas situaciones las entidades tienden a endurecer los estándares crediticios.

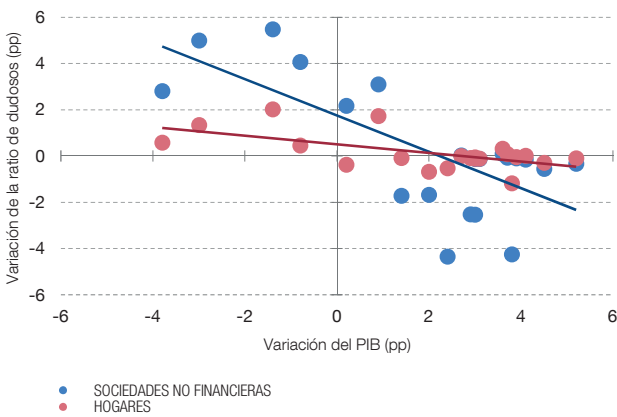
4.1.2 Expansión crediticia sin relajación de los estándares de concesión

Puede emerger la tentación de pensar que, si las condiciones de concesión de los préstamos no se han alterado, no es necesaria la activación de las herramientas macroprudenciales. Sin embargo, un análisis un poco más profundo puede ayudar a matizar tal conclusión. En efecto, si, por ejemplo, el ciclo económico se encuentra en fase expansiva (brecha de producción positiva) y es lo que hace que los agentes estén aumentando su volumen de deuda, la política macroprudencial podría desempeñar un papel relevante durante la fase recesiva posterior, evitando que se produjese una restricción de crédito. En efecto, la evidencia empírica muestra que tanto hogares [véase, por ejemplo, Casado y Villanueva (2018)] como empresas [véase, por ejemplo, Jiménez *et al.* (2014)] se convierten en morosos cuando se reducen significativamente sus ingresos y, en el caso concreto de las personas físicas, también cuando entran en una situación de desempleo. Precisamente esto es lo que ocurre con un relativamente amplio conjunto de agentes cuando la economía entra en recesión (véase gráfico 5.1). Si las entidades crediticias, ante los distintos tipos de *shocks* que pueden iniciar la recesión, no cuentan con un colchón de capital suficiente para afrontar esas pérdidas (véase gráfico 5.2), puede ocurrir que reaccionen reduciendo la oferta de crédito, y, si esto afecta a varias entidades, puede implicar una restricción de crédito que intensifique la recesión económica [véase Bentolila, Jansen y Jiménez (2018)].

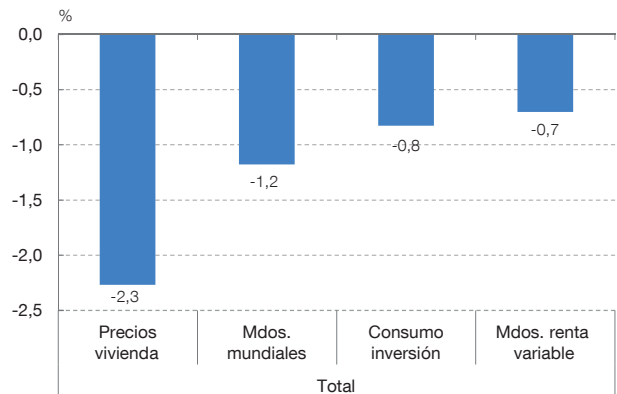
En estas circunstancias, el instrumento macroprudencial más adecuado debería tener un carácter anticíclico y estar dirigido a reforzar la capacidad de absorción de pérdidas de las entidades de crédito. Precisamente estas son las características del CCA. De acuerdo con la evidencia presentada en el apartado anterior, la constitución del colchón durante la fase alcista del ciclo de negocios tendría escaso impacto de corto plazo sobre el ciclo de crédito o el PIB, pero su desactivación durante la recesión económica podría ayudar a evitar que se produjera una restricción de crédito en la economía. Si la recesión finalmente no se materializa, se podría ir desactivando de manera progresiva. Lógicamente, esta estrategia no está exenta de riesgos, ya que una activación temprana del instrumento podría ralentizar la reactivación económica tras una recesión, y una activación tardía, acentuar el proceso de desaceleración. Sin embargo, de acuerdo con la evidencia empírica presentada en la sección anterior, parece preferible errar por anticipación que por retraso.

RELACIÓN ENTRE DESEMPEÑO MACROECONÓMICO, CALIDAD CREDITICIA Y NIVEL DE SOLVENCIA DEL SECTOR BANCARIO

1 RELACIÓN ENTRE LA VARIACIÓN DE LA RATIO DE DUDOSOS Y LA VARIACIÓN DEL PIB



2 SENSIBILIDAD DE LA SOLVENCIA BANCARIA A PERTURBACIONES EN LAS CONDICIONES MACROECONÓMICAS (a)



FUENTE: Banco de España.

a Los resultados se presentan en términos de la diferencia de la ratio de capital CET1 (FL) al final del horizonte de análisis en cada uno de los escenarios adversos respecto al nivel que se alcanza en el escenario base (coincidente con el diseñado para el test de estrés de 2018 que coordinó a escala europea la Autoridad Bancaria Europea —ABE—). Se incluyen únicamente los escenarios asociados al percentil 1 de la distribución de estos conjuntos de perturbaciones. Las perturbaciones consideradas incluyen: i) impacto en el comercio internacional; ii) disminución de la confianza de los agentes económicos nacionales en España con rebajas del consumo y de la inversión empresarial; iii) ajustes a la baja en los precios de la renta variable, y iv) ajustes en los precios de la vivienda. Para cada una de estas cuatro perturbaciones, se aplican shocks acordes con episodios históricos de estrés muy altos (percentil 1 de su distribución) y se calcula la respuesta endógena del resto de las variables macroeconómicas españolas basada en los modelos macroeconómicos del Banco de España. Véase el análisis completo de estos shocks en el capítulo 2 de Banco de España (2019).

Nótese que se podría utilizar una argumentación similar en el caso de que la economía se encontrara en una situación expansiva con brecha de producción positiva sin que el crédito aumentara. Dado que la propia evolución del ciclo económico llevaría más adelante a una recesión, se materializarían pérdidas en las cuentas de las entidades, aunque serían de menor entidad. En este sentido, la única diferencia en la recomendación sería que los porcentajes de activación del CCA deberían ser más reducidos. Por otro lado, parece lógico pensar que en este caso (y también en el anterior) la decisión sobre esos porcentajes tendría que ser dependiente de los colchones voluntarios que acumulen las entidades, ya que si estos son elevados podrían desempeñar el mismo papel. La ventaja de activar el CCA radica en que se estaría garantizando que las entidades conservan estos recursos hasta el momento en que se materializa el riesgo sistémico y que se utilizan de una forma macroprudencial, sin tener en cuenta la perspectiva individual y los condicionantes de cada entidad, evitando, por ejemplo, efectos de estigmatización si solo los utiliza una entidad.

También podría ocurrir que el mayor crecimiento del crédito fuera consecuencia de que los tipos de interés se encuentren en niveles muy reducidos y esta situación se haya prolongado en el tiempo. Lógicamente, cuanto menores sean los tipos de

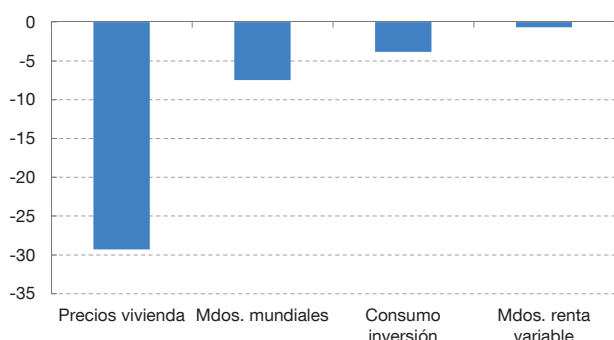
interés, mayor será la demanda de crédito; sin embargo, el denominado *credit channel* de la política monetaria sugiere que los bancos también expandirán sus balances y, por tanto, la oferta de crédito [Bernanke y Gertler (1995)]. Además, existe evidencia empírica y teórica que muestra que la reacción de las entidades ante este tipo de situaciones puede ser tomar mayores riesgos (*risk taking channel*) [véanse, por ejemplo, Jiménez *et al.* (2014) y Martínez-Miera y Repullo (2017)], cuya materialización, no necesariamente cíclica, podría suponer pérdidas para los bancos. Como consecuencia, un instrumento que refuerce el capital de las entidades volvería a ser el instrumento macroprudencial óptimo. Pero esta reducción de los tipos de interés nominales puede ser más persistente si, por ejemplo, es consecuencia de una reducción de los tipos de interés reales de equilibrio. En este caso, el colchón de riesgos sistémicos podría ser más adecuado. Parece lógico que este instrumento se fuera desactivando progresivamente cuando la toma de riesgos por parte de las entidades empezara a moderarse, o que se desactivara en su totalidad si los riesgos se materializan.

4.1.3 Expansión crediticia en determinados sectores

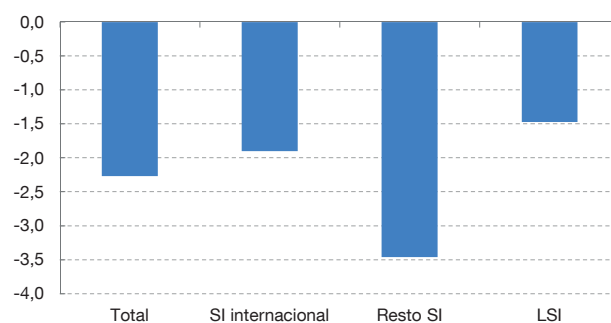
La expansión crediticia también podría ser consecuencia de que las valoraciones de los colaterales (en concreto, de los activos inmobiliarios) estén aumentando significativamente, pudiendo llegar a superar su valor de equilibrio a largo plazo. De hecho, los precios de la vivienda se han utilizado en ocasiones como un indicador del ciclo financiero alternativo a la evolución del crédito [véase Claessens, Kose y Terrones (2011)]. Para valorar si en esta situación es necesario que actúe la política macroprudencial, hay que tener en cuenta, en primer lugar, que este tipo de expansiones crediticias normalmente vendrán acompañadas de una relajación de algunas de las condiciones de concesión de los préstamos (especialmente en el caso de las condiciones que tienen que ver con la capacidad de pago de los agentes). Y, en segundo lugar, que la evidencia empírica muestra que, cuanto mayor es la sobrevaloración de los precios de la vivienda, mayor es su eventual corrección en situaciones de estrés [véase, por ejemplo, Galán y Rodríguez-Moreno (2020)] y, por tanto, mayores son las potenciales pérdidas que las entidades tendrán que asumir en el futuro (véase gráfico 6). Estas pérdidas se pueden materializar en las entidades por canales tanto directos como indirectos. Entre los directos, probablemente el más relevante sea que, al reducirse el valor del colateral, las entidades tendrán que aumentar las provisiones de los préstamos hipotecarios para adquisición de vivienda; además, el valor de las viviendas adjudicadas provenientes de préstamos hipotecarios fallidos también disminuirá. Entre los indirectos, el ajuste a la baja de los precios de la vivienda reducirá la riqueza de los hogares, que lógicamente ajustarán a la baja su consumo e inversión. De la misma forma, el sector de construcción de vivienda también reducirá su actividad, lo que afectará al empleo. Adicionalmente, las empresas y empresarios individuales que obtienen financiación utilizando la vivienda como colateral podrían ver cómo su flujo de crédito se reduce. Todo ello tendrá un impacto negativo en la cuenta de resultados de las entidades.

RELACIÓN DEL PRECIO DE LA VIVIENDA CON LAS PERTURBACIONES MACROECONÓMICAS Y EL NIVEL DE SOLVENCIA DEL SECTOR BANCARIO

1 IMPACTO DE LAS PERTURBACIONES MACROECONÓMICAS SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LA VIVIENDA (a) (c)



2 IMPACTO DE LA PERTURBACIÓN DE LA TASA DE VARIACIÓN DEL PRECIO DE LA VIVIENDA SOBRE SEGMENTOS DEL SECTOR BANCARIO (b) (c)



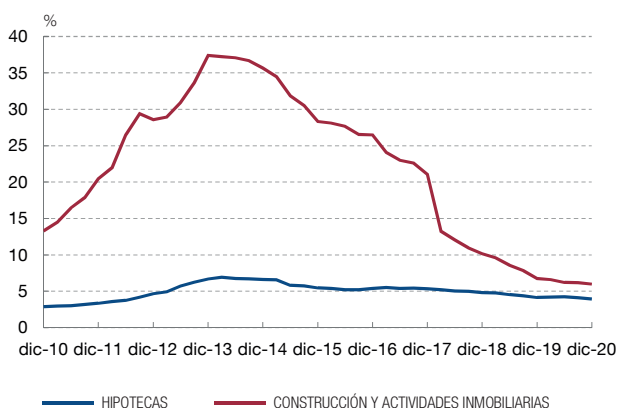
FUENTE: Banco de España.

- a Para el precio de la vivienda, se presenta el impacto de aplicar *shocks* adicionales sobre las variables indicadas en el eje horizontal, con respecto al nivel alcanzado por estas en el escenario base del ejercicio de resistencia que condujo la ABE en 2018. Por ejemplo, si el *shock* se aplica directamente al precio de la vivienda, su crecimiento acumulado para 2018-2020 es casi 30 pp inferior al del escenario base, mientras que un *shock* al comercio mundial llevaría a un ajuste a ese mismo crecimiento de aproximadamente 7 pp. Los *shocks* se calibran al percentil 1 de la distribución histórica de perturbaciones sobre el precio de la vivienda, el comercio mundial, el consumo y la inversión en España y el precio de la renta variable en España.
- b Para una perturbación muy severa del precio de la vivienda (percentil 1 de su distribución), se calcula la respuesta endógena del resto de las variables macroeconómicas españolas basada en los modelos macroeconómicos del Banco de España. Para este escenario macroeconómico estresado, se calcula la diferencia de la ratio de capital CET1 (FL) al final del horizonte de análisis 2018-2020 con respecto al nivel de esta ratio que se alcanza en el escenario base del test de estrés que coordinó a nivel europeo la ABE en 2018. Los resultados se muestran tanto para el total del sector bancario como para cada uno de los tipos de entidades: entidades significativas (SI), con y sin actividad internacional material, y entidades menos significativas.
- c Véase el análisis completo de estos *shocks* en Banco de España (2019).

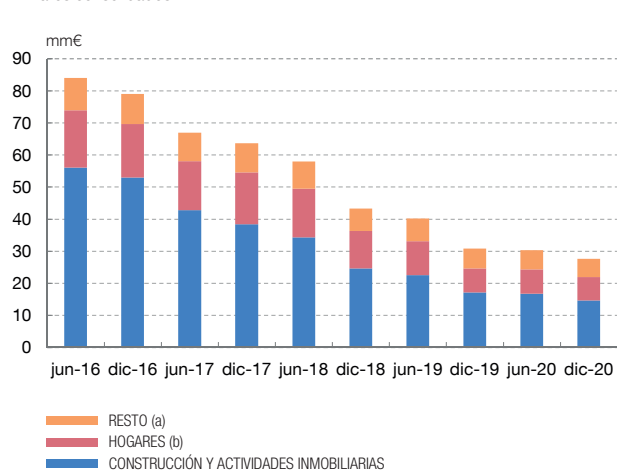
En consecuencia, parece recomendable que las entidades cuenten con el capital suficiente para poder absorber esas potenciales pérdidas sin afectar al flujo de financiación al resto de la economía. Esta recomendación sería la misma incluso en el supuesto de que el crédito no estuviera aumentando, aunque en ese caso es muy probable que el capital necesario para afrontar las pérdidas fuera inferior. Parece razonable pensar que el instrumento macroprudencial más adecuado en este caso sería el CCA; sin embargo, más abajo se hacen algunas matizaciones relevantes que hacen aconsejable un análisis específico de cada situación. Es cierto que esta vulnerabilidad tiene un claro carácter cíclico, no afecta necesariamente a una cartera específica de crédito y puede generar pérdidas en distintas líneas de negocio de las entidades de crédito. Sin embargo, si el aumento de crédito se circunscribe a la cartera de hipotecas, antes de activar el CCA general se podría activar el CCAS de esa cartera específica para intentar que se produzca un cambio en los precios relativos de su coste, de forma que el resto de las carteras no se vieran afectadas. Si esto no es suficiente para mitigar el riesgo sistémico, debería plantearse la activación de los instrumentos macroprudenciales que recaen sobre los prestatarios, como el LTV o el LTP. De esta forma, se reduciría la pérdida para las entidades si estas resultan impagadas. El problema del LTV o del LTP es que tendrían que irse endureciendo a medida que se intensifica la sobrevaloración estimada en los precios

ACTIVOS PROBLEMÁTICOS DEL SECTOR BANCARIO VINCULADOS A EXPOSICIONES INMOBILIARIAS

1 TASA DE MORA DE HIPOTECAS Y DE EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES INMOBILIARIAS. ENTIDADES DE DEPÓSITO (ED)
Datos individuales



2 ACTIVOS ADJUDICADOS. ED
Datos consolidados

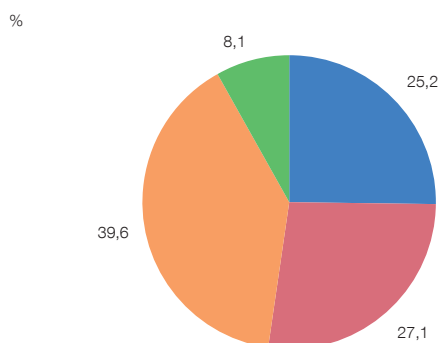
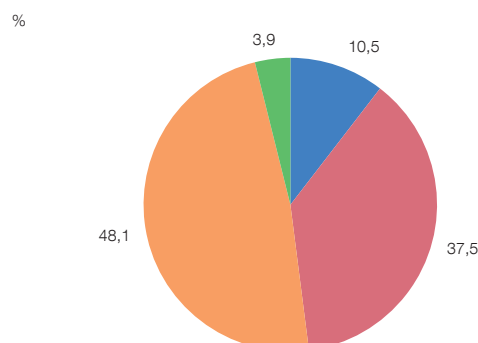


FUENTE: Banco de España.

- a Incluye, principalmente, instrumentos de capital, financiación a entidades tenedoras, y resto de los activos inmobiliarios adjudicados o recibidos en pago de deudas.
b Provenientes de operaciones de préstamo con finalidad de adquisición de vivienda.

de la vivienda, y esto podría desplazar el crédito hacia otras carteras, como la de consumo, que, además, no suelen estar colateralizadas. Por eso, deberían activarse otro tipo de instrumentos, como el LTI/LSTI o el DTI/DSTI, para asegurar que los acreditados cuentan con recursos suficientes para afrontar sus obligaciones financieras. Si esto tampoco es suficiente, habría que establecer limitaciones a la concentración sectorial de exposiciones para actuar directamente sobre el volumen de la cartera de préstamos hipotecarios.

En este caso concreto de concentración de riesgos en las carteras asociadas al sector inmobiliario, también es muy importante tener en cuenta si se está produciendo a la vez una expansión en la actividad del propio sector. En esta situación, la activación de los instrumentos macroprudenciales debe tener en cuenta el proceso productivo de las viviendas. Parece razonable pensar que, antes de activar los instrumentos de limitación en las condiciones de concesión de los préstamos o de concentración sectorial para los hogares (los compradores de las viviendas), deberían activarse para los constructores y promotores inmobiliarios. De esta forma, se actuaría con un grado mayor de prevención y se evitaría un truncamiento de la cadena de producción y venta de las viviendas, que podría implicar que las viviendas se quedaran a medio construir. No debe olvidarse que, a diferencia de los hogares, las empresas tienen responsabilidad limitada y, en consecuencia, su probabilidad de impago es mucho más elevada (véase gráfico 7). Además, el valor de una vivienda no terminada es muy inferior al de una finalizada.

CRÉDITO BANCARIO EN ESPAÑA POR SEGMENTOS DEL SECTOR PRIVADO NO FINANCIERO1 CRÉDITO AL SECTOR PRIVADO RESIDENTE. ED
Datos individuales. Diciembre de 20102 CRÉDITO AL SECTOR PRIVADO RESIDENTE. ED
Datos individuales. Diciembre de 2020

■ SOCIEDADES NO FINANCIERAS (SNF) Y EMPRESARIOS INDIVIDUALES. CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES INMOBILIARIAS ■ SNF Y EMPRESARIOS INDIVIDUALES. RESTO ■ HOGARES. VIVIENDA ■ HOGARES. RESTO

FUENTE: Banco de España.

En cualquier caso, no se debe olvidar que los motivos por los cuales los precios de la vivienda crecen por encima de sus fundamentales pueden estar lejos del ámbito macroprudencial, y deberse, por ejemplo, a restricciones de oferta o cuestiones fiscales, que estos instrumentos no van a corregir. En este sentido, He (2014) muestra que las medidas fiscales pueden ser especialmente adecuadas para modular la evolución de los precios de la vivienda.

Siguiendo con las cuestiones sectoriales, al igual que ocurre con la cartera hipotecaria, una situación en la que una o varias carteras de crédito empiezan a mostrar crecimientos muy superiores a los que justificarían sus determinantes fundamentales plantea elementos diferenciales sobre los que merece la pena reflexionar, sobre todo si el resto de las carteras manifiestan contención (véase gráfico 8). En estas circunstancias, la utilización de instrumentos macroprudenciales agregados puede ser inadecuada. En efecto, si la cartera que muestra una elevada expansión también es la más rentable en el corto plazo (sin tener en cuenta los riesgos que está generando), la imposición de mayores costes o restricciones a nivel agregado puede hacer que la financiación se desvíe aún en mayor medida hacia esa cartera, y acumule mayor riesgo sistémico. Por eso, parece que sería mucho más efectivo utilizar instrumentos sectoriales que permitan alterar los costes relativos de cada una de las carteras o limitar esas exposiciones, lo que favorecería, en consecuencia, que la financiación fluya hacia el resto de las carteras [Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2019b)].

Sin embargo, este efecto desplazamiento puede ser excesivo, por lo que hay que mantener una vigilancia continua sobre el resto de las carteras. En este contexto, puede surgir la cuestión de determinar cuántos sectores tienen que mostrar

exuberancia para pasar a utilizar instrumentos agregados, que son los que parecen más naturales desde una perspectiva macroprudencial. Lógicamente, esta decisión dependerá del peso que representen las carteras afectadas. En cualquier caso, el paso de instrumentos sectoriales a agregados nunca debe hacerse reduciendo la intensidad con que se utilizaban los instrumentos sectoriales en las carteras afectadas. En ese sentido, asumiendo que la exuberancia de la cartera es puramente cíclica, es decir, que no se han producido cambios estructurales en la economía que justifiquen una recomposición permanente de las carteras, se aplicaría la misma secuenciación de los instrumentos macroprudenciales que cuando la exuberancia del crédito es agregada, tanto en su activación como en su desactivación. Es decir, en el esquema 3 se podría considerar una fase inicial en la que el riesgo sistémico agregado sería muy reducido, pero en la que existirían uno o varios sectores con acumulación de riesgos para los que se habría activado el CCAS, antes del CCA general. De acuerdo con la circular que se va a aprobar en España, la combinación de ambos instrumentos permitiría acumular un colchón de capital de hasta 5 puntos si el riesgo sistémico continúa acumulándose.

4.1.4 Expansión crediticia y exceso de endeudamiento

Hasta ahora se han analizado situaciones de crecimiento elevado y sostenido del crédito al sector privado no financiero en situaciones en las que los agentes partían de unos niveles de endeudamiento sostenibles. Sin embargo, el ciclo expansivo del crédito puede iniciarse estando los agentes ya excesivamente endeudados. En este caso, las recomendaciones de actuación tienen que ser necesariamente distintas. Si son las familias o las empresas no financieras las que se encuentran en esta situación, la prioridad sería que no siguiera aumentando su endeudamiento. Para eso, las medidas más efectivas serían los límites a las condiciones de concesión de los préstamos. En concreto, establecer limitaciones a las LTI/LSTI, o también acortar el vencimiento de las operaciones. Sin embargo, para no perjudicar a los hogares y empresas que no estén excesivamente apalancados, sería necesario que se combinaran con limitaciones a los ratios DTI/DSTI. Esto no eximiría de la necesidad de activar instrumentos que refuercen el capital de las entidades, ya que el endeudamiento y la carga de la deuda son dos importantes determinantes de los impagos financieros en general, tanto para los hogares como para las empresas. Sin embargo, siempre podrían activarse en segundo lugar. Además, habría que valorar si este excesivo endeudamiento tiene una naturaleza persistente, en cuyo caso el instrumento más propicio sería el colchón para riesgos sistémicos. La ventaja de este colchón es que se podrá aplicar de forma suficientemente granular como para actuar de forma directa sobre la principal fuente de riesgo.

Cuando son los propios bancos los que presentan un excesivo apalancamiento, la recomendación genérica es más simple: hay que elevar sus niveles de solvencia. Dependiendo de si se considera que esto es cíclico o más persistente, los

instrumentos que se podrían utilizar serían diferentes. También habría que tener en cuenta si este problema afecta a todas las entidades, a muchas de ellas, pero de pequeño tamaño, o a pocas, pero de tamaño grande. Si el problema es cíclico, la mejor opción es el CCA. Si el problema tiene una naturaleza más permanente, habría que optar por el colchón de riesgos sistémicos.

4.2 Algunas consideraciones adicionales relacionadas con la dimensión transversal de los riesgos sistémicos

El riesgo sistémico puede generarse sin necesidad de que aumente el endeudamiento global de la economía y, en particular, del sector privado no financiero. Como se ha apuntado en la introducción, el riesgo sistémico también tiene una dimensión transversal, cuya presencia, acumulación y desarrollo deben ser mitigados con los correspondientes instrumentos macroprudenciales.

Una de esas situaciones puede ser consecuencia de que algunas entidades tengan un carácter sistémico, lo alcancen o lo acrecienten. De hecho, dificultades en entidades sistémicas pueden suponer disrupciones para todo el sistema financiero y también pueden ser clave para que se produzcan situaciones de contagio [Bluhma y Krahen (2014)], que tienen que ser mitigadas. Como se ha comentado anteriormente, existe un instrumento macroprudencial en la regulación que, precisamente, aborda este riesgo: el colchón de entidades sistémicas (globales o nacionales). En consecuencia, una adecuada calibración del colchón que recoja el grado de sistemicidad de las entidades sería la primera línea de defensa ante este riesgo¹⁴.

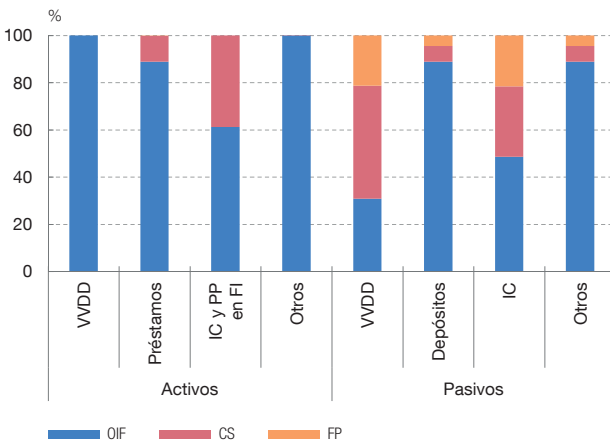
La dimensión transversal del riesgo sistémico también se produce cuando las interconexiones entre las entidades van más allá de lo que captura el marco para entidades sistémicas. Por otra parte, estas interrelaciones pueden ser directas o indirectas (véase gráfico 9), y, dependiendo de su naturaleza, serán preferibles unos instrumentos macroprudenciales u otros, pudiendo utilizarse instrumentos de capital agregados —como el colchón para riesgos sistémicos— o, en situaciones extremas, pudiendo limitarse cuantitativamente la exposición del sector bancario al resto del sector financiero, mediante la activación del instrumento de límites a la concentración. Lógicamente, el análisis de riesgos del resto del sistema financiero determinará la intensidad con que se tengan que activar estos instrumentos.

Para terminar el análisis de la dimensión transversal del riesgo sistémico es necesario repasar, aunque sea brevemente, la problemática de las interconexiones internacionales. En un mundo globalizado financieramente, como es el actual, los riesgos o los efectos desbordamiento de decisiones tomadas por otros países pueden tener un impacto muy importante en la economía nacional, en particular en

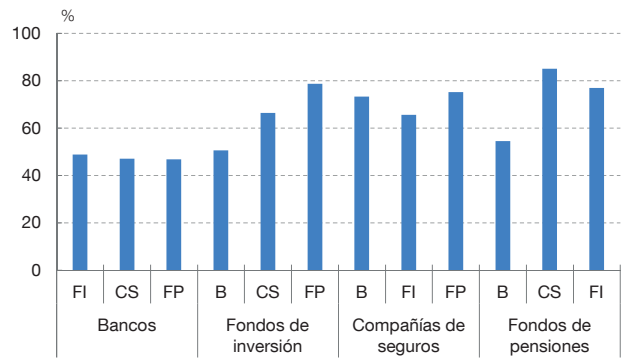
14 Una descripción del cálculo de estas puntuaciones puede encontrarse en Banco de España (2017).

INTERCONEXIONES ENTRE TIPOS DE INTERMEDIARIOS EN EL SISTEMA FINANCIERO ESPAÑOL

1 INTERCONEXIONES DIRECTAS BANCOS - OTROS SECTORES FINANCIEROS NO BANCARIOS (a)
Datos individuales



2 INTERCONEXIONES INDIRECTAS. TENENCIAS COMUNES (b)
Datos individuales



FUENTES: Banco de España (gráfico 9.1) y Securities Holdings Statistics by Sector (gráfico 9.2).

- a Las barras apiladas indican el peso relativo del instrumento correspondiente de la exposición total del sector bancario con el sector financiero no bancario correspondiente. Los acrónimos WVDD, IC y PP en FI se refieren a valores representativos de deuda, instrumentos de capital y participaciones en fondos de inversión. El conjunto de otras instituciones financieras (OIF) incluye fondos de inversión, establecimientos financieros y de crédito y otros intermediarios financieros (sociedades de valores, fondos de titulación de activos, sociedades de capital riesgo, entidades de contrapartida central y sociedades de gestión de activos, incluida la Sareb, y otras entidades). Los acrónimos CS y FP hacen referencia a compañías de seguros y fondos de pensiones.
- b Se muestra el peso de las tenencias comunes en la cartera de valores negociables de cada sector, entendiéndose por «tenencias comunes» la posesión de títulos idénticos emitidos por el mismo emisor. Los acrónimos B, FI, CS y FP hacen referencia a bancos, fondos de inversión, compañías de seguros y fondos de pensiones. Por ejemplo, las tenencias comunes entre bancos y fondos de inversión representan un 49 % del total de la cartera de valores de los bancos (la primera columna del gráfico) y un 51 % del total de la cartera de los fondos (la cuarta columna). Se utiliza el valor de mercado de las tenencias (o el valor razonable).

el sector financiero. Esto es mucho más relevante cuando los bancos globales intermedian una parte importante del crédito en territorio nacional o, como es nuestro caso, cuando bancos nacionales localizan una parte significativa de sus operaciones en otros países¹⁵. Por estos motivos, es necesario continuar con el seguimiento regular de estos factores de riesgo como parte de la evaluación regular que se realiza de las medidas micro y macroprudenciales en vigor para analizar si están siendo efectivas para su prevención y mitigación.

5 Los retos futuros para la política macroprudencial

Los nuevos instrumentos macroprudenciales disponibles para el Banco de España complementan los ya existentes, permitiendo atender una amplia gama de riesgos para la estabilidad financiera que se han mostrado relevantes a la vista de la

15 La evidencia empírica previa a la crisis del COVID-19 sugiere que el modelo de internacionalización que ha caracterizado a los bancos españoles, basado en la independencia de gestión de esas filiales, sobre todo en materia de financiación y de análisis de riesgos, ha contribuido a limitar la transmisión al resto del mundo de las condiciones financieras de los bancos internacionales en el país [Argimón *et al.* 2018].

experiencia histórica internacional y de España. A pesar de sus diferentes objetivos específicos, el objetivo último de todos estos instrumentos continúa siendo el de ayudar a preservar la estabilidad financiera, lo que facilita una contribución positiva y sostenible del sistema financiero a la economía real.

Sumado a los retos propios de la operacionalización de los nuevos instrumentos, continúan surgiendo constantemente nuevos riesgos y áreas de atención para la política macroprudencial que deben ser debidamente atendidos, dadas sus implicaciones para la estabilidad financiera.

5.1 Lecciones sobre el efectivo funcionamiento de los instrumentos durante la crisis del COVID-19

La crisis económica desencadenada por la pandemia del COVID-19 está afectando a la gran mayoría de los sistemas financieros del mundo y, por ello, está poniendo a prueba la efectividad de las reformas regulatorias introducidas en respuesta a la última crisis financiera, incluida la política macroprudencial. Las características específicas de esta crisis —exógena al sistema financiero global y, en principio, temporal— han requerido una respuesta rápida y contundente por parte de las autoridades nacionales e internacionales —incluidas aquellas del ámbito regulatorio bancario—, cuyos efectos también deberán ser analizados.

Aunque los efectos y consecuencias completos de la crisis del COVID-19 están todavía por ver y pueden ser persistentes, es posible extraer, al menos de forma preliminar, algunas lecciones iniciales para la regulación bancaria en función de la experiencia habida hasta el momento [Castro y Estrada (2021)]. Algunas de estas lecciones son de especial relevancia para la política macroprudencial y podrán ser analizadas cuando corresponda como parte de los ejercicios de evaluación de los efectos de las reformas que realicen los organismos y autoridades pertinentes, teniendo en cuenta la evidencia empírica.

En lo que respecta a los colchones de capital macroprudenciales, la crisis del COVID-19 ha acentuado las ventajas de contar con colchones desactivables, como el CCA, a fin de facilitar su usabilidad por parte de los bancos en momentos de tensión para absorber pérdidas cuando estas se materialicen, manteniendo el flujo de crédito a la economía. Además, la crisis del COVID-19 ha señalado la necesidad de estar preparados para que los colchones puedan reaccionar frente a riesgos no solo endógenos, sino también exógenos. Otro aspecto destacable es la importancia de que las autoridades regulatorias mantengan una comunicación regular, activa y coordinada.

En función de la evidencia empírica que se recoja, podría valorarse también si es necesario abordar algún otro aspecto en el diseño de los colchones de capital vigente. En particular, con una perspectiva de medio plazo, podría analizarse el

equilibrio entre los colchones de capital estructurales y los liberables y si estos últimos tienen que estar constituidos incluso sin un desarrollo de riesgo sistémico asociado a un crecimiento excesivo del crédito (por ejemplo, en el esquema 3 se podría partir de un nivel positivo para los colchones liberables). Y también la posibilidad de introducir mecanismos que permitan la modulación cíclica de los colchones de liquidez y que respondan a distintas situaciones de riesgo.

5.2 El sector financiero no bancario: interrelaciones y perímetro regulatorio

En determinados escenarios podría ocurrir que el ciclo financiero expansivo se originase por la actividad de las instituciones financieras no bancarias, o que la activación de instrumentos macroprudenciales para los bancos hiciera que la actividad se desplazase hacia ellas, limitando la efectividad de las medidas. Si estas instituciones tienen interconexiones directas significativas con los bancos (posiciones cruzadas en el balance de las entidades, bien sea a través de préstamos, títulos de renta fija, títulos de renta variable o derivados), las tensiones pueden trasladarse y amplificarse a través del sistema bancario. Otra posibilidad es la existencia de interconexiones indirectas con las instituciones financieras no bancarias (por ejemplo, debido a la similitud entre los balances de las entidades financieras no bancarias y los de los bancos). En este caso, el principal riesgo se deriva de una potencial corrección de los precios de los activos en los que existen posiciones comunes si se materializan eventos que desencadenan ventas a descuento.

En estas situaciones, el primer paso es que los reguladores y supervisores de las instituciones financieras no bancarias utilicen los mecanismos e instrumentos micro- y macroprudenciales a su disposición para prevenir y mitigar los riesgos en su origen. Por otra parte, podría ser necesario valorar conjuntamente la necesidad de otro tipo de medidas macroprudenciales no orientadas a sectores o entidades específicas, sino a atender a riesgos sistémicos originados en mercados y operaciones financieras (normalmente asociados a interconexiones y efectos procíclicos) en los que interactúan distintos tipos de agentes financieros bancarios y no bancarios¹⁶. Finalmente, podría valorarse la adecuación de los actuales colchones disponibles para el sector bancario, como el colchón para riesgos sistémicos, con el objetivo de atender a posibles riesgos residuales causados por las interconexiones directas e indirectas con el sector financiero no bancario, en caso que se identificasen suficientemente materiales y no quedasen ya cubiertos por otros requerimientos regulatorios en vigor.

En todo caso, la aparición de nuevos actores en los mercados financieros, algunos motivados por los profundos cambios tecnológicos que está experimentando el

¹⁶ Véase, por ejemplo, el informe de la Junta Europea de Riesgo Sistémico (2020a) sobre el uso macroprudencial de márgenes y *haircuts* en los mercados de derivados y transacciones de financiación de valores.

sector, como es el caso de las denominadas *Bigtech*, exige un seguimiento y análisis sistemático de los efectos de las medidas regulatorias en los distintos sectores y sus interrelaciones (interdependencias, interconexiones y posibles desbordamientos), así como del perímetro regulatorio de todo el sistema financiero. Para el correcto funcionamiento del sistema, atendiendo a las características de los distintos tipos de actividades que realicen los oferentes de servicios financieros, es fundamental asegurar que los participantes en el mercado operen bajo el principio de neutralidad regulatoria cuando estén asumiendo riesgos idénticos.

5.3 Nuevos riesgos con implicaciones macroprudenciales: nuevas tecnologías y cambio climático

La aplicación de nuevas tecnologías a la actividad financiera, además de la aparición de nuevos actores en los mercados financieros, está generando también que surjan nuevos riesgos y vulnerabilidades, como aquellos derivados de los ciberataques o de la dependencia de servicios tecnológicos concentrados en terceras partes. La pandemia, por su parte, ha acelerado la digitalización de determinadas actividades financieras e intensificado el trabajo en remoto, acrecentando aún más la relevancia de dichos riesgos y la necesidad de contar con mecanismos adecuados para su prevención y mitigación.

De especial importancia para la política macroprudencial es el potencial que tienen estos riesgos para producir eventos con impacto sistémico, en caso de materializarse [Bank of England (2018) y Junta Europea de Riesgo Sistémico (2020b)], lo que afectaría a funciones centrales de los sistemas financieros, dependiendo, por ejemplo, de factores amplificadores (complejidad de los sistemas) o mitigantes (planes de contingencia)¹⁷. Dada su relevancia, estos riesgos ya están recibiendo la debida atención por parte de autoridades y organismos relevantes [véanse, por ejemplo, Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2018b) y Autoridad Bancaria Europea (2019)]. De todas formas, también aquí es necesario un seguimiento de la transmisión de estos riesgos entre sectores, teniendo en cuenta que muchas de las conexiones y posibilidades de contagio que se generan pueden exceder al perímetro regulatorio bancario.

Otros riesgos con clara relevancia macroprudencial son los derivados del cambio climático, ya que por su naturaleza afectan a la economía y al sistema financiero en su conjunto. En este caso, los principales factores de riesgo son bien conocidos, e incluyen los riesgos físicos que pueden provocar el aumento de temperatura o los fenómenos climáticos extremos; los conocidos como «riesgos de transición», vinculados a los cambios regulatorios y tecnológicos orientados a evitar o mitigar el cambio climático, con miras a crear una economía más sostenible, así como los

¹⁷ Véase, por ejemplo, Ros (2020).

cambios en la demanda (cambios en el comportamiento y en la preferencia de los clientes bancarios), motivados por una mayor concienciación medioambiental.

Dados, por una parte, el potencial impacto sistémico de los riesgos asociados al cambio climático y, por otra, la posible contribución del sector bancario a facilitar la transición hacia una economía más sostenible, en esta área la supervisión macroprudencial tiene un rol claro. Una tarea concreta consiste en evaluar y cuantificar los riesgos derivados de esta transición, tanto para las entidades individuales como para todo el sistema financiero. Para ello, se debe contar con datos y metodologías apropiados, tales como las pruebas de resistencia al sistema financiero, que permitan evaluar el impacto de distintos escenarios. Aquí también existen diferentes iniciativas en marcha en relación con el cambio climático y su impacto para la estabilidad financiera, como, por ejemplo, las impulsadas por la Network for Greening the Financial System (NGFS) y el G20 Sustainable Finance Study Group¹⁸. El BCBS, por su parte, ha publicado un informe donde recopila las iniciativas regulatorias y supervisoras adoptadas por sus miembros en relación con los riesgos asociados al cambio climático [Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2020)] y continúa trabajando en el tema a través de un grupo de alto nivel. A escala europea, tanto la Comisión Europea como la Autoridad Bancaria Europea y el BCE han puesto en marcha diversas iniciativas dentro de las áreas de su competencia.

En resumen, el Banco de España, como autoridad designada para la toma de decisiones de política macroprudencial en relación con las entidades de crédito, ha ampliado la batería de instrumentos con que cuenta para desarrollar su labor de prevenir y mitigar el riesgo sistémico. Esta es una tarea compleja, que requerirá un gran esfuerzo analítico y de investigación en los próximos años, dada la novedad de esta materia a escala global, para poder abordarla con absoluta fiabilidad. De hecho, siguen apareciendo retos significativos, que probablemente requieran nuevos desarrollos. Por el momento, se plantean algunos escenarios que, basados en la experiencia disponible, pueden ser útiles para orientar la discusión.

18 G20 Sustainable Finance Study Group (2018).

BIBLIOGRAFÍA

- Afanasiyeff, T. S., F. L. C. A. Carvalho, E. C. de Castro, R. L. P. Coelho y J. Gregório (2015). *Implementing loan-to-value ratios: The case of auto loans in Brazil (2010-11)*, Working Papers, n.º 380, Banco Central do Brasil.
- Aiyar, S., C. W. Calomiris y T. Wieladek (2014). «Does Macro-Prudential Regulation Leak? Evidence from a UK Policy Experiment», *Journal of Money, Credit and Banking*, Supplement to Vol. 46(1), pp. 181-214.
- Aizenman, J., y Y. Jinjarak (2009). «Current account patterns and national real estate markets», *Journal of Urban Economics*, vol. 66(2), pp. 75-89.
- Akinci, O., y A. Queralto (2014). *Banks, Capital Flows and Financial Crises*, Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Papers n.º 1121.
- Argimón, I., C. Bonner, R. Correa, P. Duijm, J. Frost, J. de Haan, L. de Haan y V. Stevunovs (2018). «Financial Institutions' Business Models and the Global Transmission of Monetary Policy», *Journal of International Money and Finance*, vol. 90(C), pp. 99-117.
- Aron, J., y J. Muellbauer (2016). «Modelling and forecasting mortgage delinquency and foreclosure in the UK», *Journal of Urban Economics*, 94, 32-53.
- Autoridad Bancaria Europea (2019). *EBA Guidelines on ICT and security risk management*, Final report, noviembre.
- Banco Central Europeo (2009). *Financial Stability Review*, diciembre, pp. 134-142.
- Banco de España (2017). «Identificación de entidades sistémicas», recuadro 3.1, *Informe de Estabilidad Financiera*, mayo, pp. 65-66.
- Banco de España (2019). *Informe de Estabilidad Financiera*, primavera.
- Bank of England (2018). «Could a cyber attack cause a systemic impact in the financial sector?», *Quarterly Bulletin*, Topical article, Q4.
- Basten, C., y C. Koch (2017). *The countercyclical capital buffer*, mimeo.
- Bedayo, M., Á. Estrada y J. Saurina (2020). «Bank capital, lending booms, and busts: Evidence from Spain over the last 150 years», *Latin American Journal of Central Banking*, 1.
- Bentolila, S., M. Jansen y G. Jiménez (2018). «When credit dries up: Job losses in the great recession», *Journal of the European Economic Association*, vol. 16(3), junio, pp. 650-695.
- Bernanke, B., y M. Gertler (1995). «Inside the black box: The credit channel of monetary policy transmission», *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, n.º 4, Fall.
- Bluhma, M., y J. P. Krahen (2014). «Systemic risk in an interconnected banking system with endogenous asset markets», *Journal of Financial Stability*, vol. 13, agosto, pp. 75-94.
- Campbell, J. Y., y J. F. Cocco (2015). «A Model of mortgage default», *The Journal of Finance*, 70, pp. 1495-1554.
- Casado, J. M., y E. Villanueva (2018). «Retrasos en el pago de la deuda de los hogares españoles: resultados de la Encuesta Financiera de las Familias (2002-2014)», *Revista de Estabilidad Financiera*, n.º 35, noviembre, Banco de España.
- Castro, C., y Á. Estrada (2021). «Financial stability and banking regulation in the context of the Covid-19: some early policy reflections», *The Euro in 2021 - A Yearbook on the European Monetary Union*, Fundación de Estudios Financieros y Fundación ICO.
- Castro, C., Á. Estrada y J. Martínez (2014). «The countercyclical capital buffer in Spain: an exploratory analysis of key guiding indicators», *Financial Stability Review*, noviembre, Banco de España.
- Castro C., Á. Estrada y J. Martínez (2016). *The countercyclical capital buffer in Spain: an analysis of key guiding indicators*, Working Papers, n.º 1601, Banco de España.
- Cerutti, E., S. Claessens y L. Laeven (2017). «The use and effectiveness of macroprudential policies: New evidence», *Journal of Financial Stability*, 28, pp. 203-224.
- Claessens, S., S. Ghosh y R. Mihet (2013). «Macro-prudential policies to mitigate financial system vulnerabilities», *Journal of International Money and Finance*, 39, pp. 153-185.

- Claessens, S., M. A. Kose y M. E. Terrones (2011). *How do business and financial cycles interact?*, IMF Working Paper, WP/11/88.
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2018a). *Towards a sectoral application of the countercyclical capital buffer: A literature review*, Working Paper, 32, marzo.
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2018b). *Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*, Sound Practices, febrero.
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2019a). *Guiding principles for the operationalisation of a sectoral countercyclical capital buffer*, noviembre.
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2019b). *Towards a sectoral application of the countercyclical capital buffer*, Working Paper, 36, abril.
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2020). *Climate-related financial risks: a survey on current initiatives*, abril.
- Crowe, C., G. Dell'Ariccia, D. Igan y P. Rabal (2013). «How to deal with real estate booms: Lessons from country experiences», *Journal of Financial Stability*, 9(3), pp. 300-319.
- Dell'Ariccia, G., D. Igan, L. Laeven y H. Tong (2016). «Credit Booms and Macrofinancial Stability», *Economic Policy*, vol. 31(86), pp. 299-355.
- Estrada, Á., y J. Mencía (2021). «El cuadro de mandos de la política macroprudencial», *ICE, Revista de Economía*, n.º 918, enero-febrero.
- Ferrari, S., M. Pirovano y P. Rovira Kaltwasser (2017). *The impact of sectoral macroprudential capital requirements on mortgage lending: Evidence from the Belgian risk weight add-on*, mimeo.
- Freixas, X., L. Laeven y J. L. Peydró (2015). *Systemic risk, crises and macroprudential regulation*, Cambridge, The MIT press.
- G20 Sustainable Finance Study Group (2018). *Synthesis Report*, julio, G20 Argentina.
- Galán, J. (2020). «The benefits are at the tail: uncovering the impact of macroprudential policy on growth-at-risk», *Journal of Financial Stability*, versión en línea.
- Galán J., y M. Lamas (2019). *Beyond the LTV ratio: new macroprudential lessons from Spain*, Working Papers, n.º 1931, Banco de España.
- Galán, J., y M. Rodríguez-Moreno (2020). «At-risk measures and financial stability», *Financial Stability Review*, n.º 39, otoño, Banco de España.
- Hartmann, P. (2015). *Real estate markets and macroprudential policy in Europe*, ECB Working Paper Series, n.º 1796, mayo.
- He, D. (2014). «The effects of macroprudential policies on housing market risks: evidence from Hong Kong», *Financial Stability Review*, abril, Banque de France, pp. 105-120.
- Huremovic, K., G. Jiménez, E. Moral-Benito, J. L. Peydró y F. Vega-Redondo (2020). *Production and financial networks in interplay: crisis evidence from supplier-customer and credit registers*, Working Paper, n.º 1191, Barcelona Graduate School of Economics.
- Iyer, R., y J. L. Peydró (2011). «Interbank Contagion at Work: Evidence from a Natural Experiment», *The Review of Financial Studies*, vol. 24(4), pp. 1337-1377.
- Janus, T., y D. Riera-Crichton (2016). *Banking Crises, External Crises and Gross Capital Flows*, Working Paper, n.º 273, Federal Reserve Bank of Dallas.
- Jiménez, G., D. Martínez-Miera y J. L. Peydró (2020). *Who truly bears (Bank) taxes? Evidence from only shifting statutory incidence*, Working Papers, n.º 2040, Banco de España.
- Jiménez, G., S. Ongena, J. L. Peydró y J. Saurina (2014). «Hazardous Times for Monetary Policy: What do Twenty-Three Million Bank Loans Say About the Effects of Monetary Policy on Credit Risk-Taking?», *Econometrica*, vol. 82(2), marzo, pp. 463-505.
- Jiménez, G., S. Ongena, J. L. Peydró y J. Saurina (2017). «Macroprudential Policy, Countercyclical Bank Capital Buffers and Credit Supply: Evidence from the Spanish Dynamic Provisioning Experiments», *Journal of Political Economy*, vol. 125(6), pp. 2126-2177.
- Junta Europea de Riesgo Sistémico (2020a). *Mitigating the procyclicality of margins and haircuts in derivatives markets and securities financing transactions*, enero.
- Junta Europea de Riesgo Sistémico (2020b). *Systemic cyber risk*, febrero.

- Lane, P. R., y P. McQuade (2014). «Domestic Credit Growth and International Capital Flows», *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 116, pp. 218-252.
- Martínez-Miera, D., y R. Repullo (2017). «Search for Yield», *Econometrica*, vol. 85(2), marzo, pp. 351-378.
- Martínez-Miera, D., y J. Suárez (2012). *A macroeconomic model of endogenous systemic risk taking*, CEPR Discussion Paper n.º 9134, septiembre.
- Martins, B., y R. Schechtman (2014). *Bank capital requirements and loan pricing: Loan-level evidence from a macro prudential within-sector policy*, mimeo.
- Poghosyan, T. (2019). *How effective is macroprudential policy? Evidence from lending restriction measures in EU countries*, IMF working paper, 19/45.
- Reinhart, C., y K. Rogoff (2008). «Is the 2007 U.S. subprime crisis so different? An international comparison», *American Economic Review*, Papers and Proceedings, 98(2), pp. 339-344.
- Reinhart, C., y K. Rogoff (2009). *This Time Is Different: Eight Centuries of Financial Folly*, Princeton, NJ, Princeton University Press.
- Richter, B., M. Schularik y I. Shim (2019). «The Costs of Macroprudential Policy», *Journal of International Economics*, 118, pp. 263-282.
- Ros, G. (2020). *The making of a cyber crash: a conceptual model for systemic risk in the financial sector*, ESRB Occasional Paper Series, n.º 16, mayo.
- Taleb, N. N., y C. Sandis (2014). «The skin in the game heuristic for protection against tail events», *Review of Behavioural Economics*, n.º 1(1), pp. 115-135.
- Tinbergen, J. (1956). *Economic Policy, Principles and design*, Books (Jan Tinbergen), North-Holland.
- Trucharte, C. (2021). «Nuevas herramientas macroprudenciales para las entidades de crédito», *ICE, Revista de Economía*, n.º 918, enero-febrero.
- Tzur-Ilan, N. (2017). *The Effect of Credit Constraints on Housing Choices: The Case of LTV limit*, Bank of Israel Discussion Paper 2017/3.

Implicaciones de una moneda digital soberana mayorista apoyada en tecnología de registros distribuidos para las infraestructuras del mercado financiero

José Luis Romero Ugarte, Abel Sánchez Martín, Carlos Martín Rodríguez
y Justo Arenillas Cristóbal

BANCO DE ESPAÑA

Los autores pertenecen a la Dirección General de Operaciones, Mercados y Sistemas de Pago del Banco de España, y expresan su agradecimiento a Juan Ayuso, Carlos Conesa, José Manuel Marqués, Ana Fernández y Sergio Gorjón por sus comentarios y sugerencias, que han ayudado a mejorar este artículo. Dirección de correo electrónico para comentarios: [dgope\(at\)bde\(dot\)es](mailto:dgope(at)bde(dot)es).

Las opiniones expresadas en este artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la posición oficial del Banco de España o el Eurosistema.

IMPLICACIONES DE UNA MONEDA DIGITAL SOBERANA MAYORISTA APOYADA EN TECNOLOGÍA DE REGISTROS DISTRIBUIDOS PARA LAS INFRAESTRUCTURAS DEL MERCADO FINANCIERO

Resumen

Existe en la actualidad un debate sobre una posible emisión de una moneda digital soberana por parte de los bancos centrales nacionales. El presente artículo pone su foco sobre una parte de ese debate, concretamente, en el impacto que la emisión de una moneda digital soberana de carácter mayorista, apoyada sobre tecnología de registros distribuidos (*distributed ledger technology* o DLT¹), podría suponer para las infraestructuras del mercado financiero (IMF). La moneda digital soberana emitida dentro de la propia red permitiría aprovechar el potencial de la tecnología DLT, al tratarse de un medio de intercambio que mitiga los riesgos de liquidez y de crédito por su propia naturaleza. A lo largo del documento, se han identificado los principales aspectos de las actuales IMF en los que impactaría dicha emisión. Se han clasificado en función de la relevancia que dicho impacto podría tener frente a los servicios prestados en la actualidad por estas infraestructuras, al permitirles alcanzar prestaciones superiores a las que ofrecen actualmente, difícilmente alcanzables con las tecnologías actuales.

1 Introducción

Recientemente se ha intensificado el debate sobre la conveniencia de que los bancos centrales nacionales realicen una emisión de dinero digital. En la mayoría de los casos, se habla de la moneda digital soberana (*central bank digital currency* o CBDC). Se trata de un amplio debate que abarca tanto la emisión de una moneda digital soberana de carácter minorista como de una moneda digital de carácter mayorista. La emisión de una moneda digital de banco central minorista (CBDC minorista), como complemento al efectivo y los depósitos, y accesible para todo tipo de usuarios, supone un gran reto para los bancos centrales nacionales, ya que se enfrentarían a un proceso complejo, con un elevado número de usuarios potenciales, y con multitud de aristas e implicaciones en muy distintos ámbitos. Además, a la hora de valorar este tipo de emisiones resulta fundamental considerar las características particulares de cada región y sus tendencias en el uso de efectivo (a día de hoy, en la mayoría de los países, la única posibilidad de que un particular acceda al dinero del banco central). En este sentido, el Eurosistema ha comenzado a estudiar la posibilidad de emitir un euro digital² como parte de su compromiso de

1 Un registro distribuido es una base de datos de la que existen múltiples copias idénticas distribuidas entre varios participantes, las cuales se actualizan de manera sincronizada por consenso de las partes.

2 Banco Central Europeo (2020c).

proveer a los ciudadanos de un medio de pago libre de riesgo que satisfaga sus necesidades.

Por otro lado, dentro del mismo debate, se contempla la posibilidad de emitir una moneda digital de banco central mayorista (*wholesale central bank digital currency* o WCBDC), restringida a un grupo limitado de contrapartes financieras. Se trata de un debate más acotado —si bien puede compartir algunos aspectos, como la parte tecnológica—, menos complejo y con implicaciones más limitadas. Lo cierto es que en la actualidad están surgiendo numerosas iniciativas de monedas digitales, y muchos de los actores interesados se preguntan cuál debe ser el rol de los bancos centrales.

Una potencial emisión de WCBDC tendría implicaciones en las competencias directas del Eurosistema, como responsable de la política monetaria, como supervisor de entidades financieras y, por último y posiblemente del modo más directo, como responsable de promover el buen funcionamiento de los sistemas de pago³. El presente análisis está dirigido precisamente a identificar aquellos aspectos en los que una WCBDC impactaría en las actuales IMF, por lo que se centra en esta tercera competencia. En este sentido, es importante recordar que las IMF están inmersas en un continuo proceso de evolución, debido a los desarrollos tecnológicos que redundan en mejoras de su eficiencia.

Recientemente se han dado a conocer tanto iniciativas privadas que aspiran a ofrecer un medio de pago mayorista mediante la emisión de un *token* —esto es, una unidad de valor emitida por una entidad privada— respaldado (algunas *stablecoins*⁴ de carácter mayorista) como proyectos que cuentan con el apoyo del sector público. Merece una mención especial la iniciativa legislativa de la Comisión Europea para la creación de un régimen de pilotos basados en tecnología de registros distribuidos para IMF, como parte del *Digital Finance Package*⁵, en el que se menciona expresamente la conveniencia de que, siempre que esté disponible dentro de las infraestructuras DLT, los pagos deberán llevarse a cabo en dinero del banco central (potencialmente, una WCBDC).

Al referirnos a una nueva emisión de WCBDC, es importante resaltar que las reservas de las entidades en los bancos centrales constituyen ya una forma de WCBDC⁶; es

3 Una de las funciones del Banco de España es promover el buen funcionamiento y la estabilidad del sistema financiero y, específicamente, de los sistemas de pago (entre ellos, TARGET2).

4 Activos digitales diseñados para minimizar la volatilidad de sus precios en relación con un activo «estable» o cesta de activos, manteniendo la estabilidad del precio. Pueden ser de tipo colateralizado (logran su estabilidad por estar respaldadas por dinero de curso legal o por otras criptomonedas) o algorítmicas (logran su estabilidad mediante algoritmos y contratos inteligentes que administran el suministro de los *tokens* emitidos). Véase Arner, Auer y Frost (2020).

5 https://ec.europa.eu/info/publications/200924-digital-finance-proposals_en.

6 Se trataría de una WCBDC centralizada y basada en anotaciones en cuentas abiertas en el banco central.

más, los servicios TARGET⁷ ya operan electrónicamente con este dinero del banco central mayorista. Por ello, el presente documento está dirigido a analizar el caso concreto de una emisión de WCBDC dentro de una red DLT. La tecnología distribuida no supone en ningún caso una condición necesaria para la existencia de la WCBDC; sin embargo, la combinación de ambas permitiría acceder a una serie de ventajas que difícilmente podrían alcanzarse con la tecnología actual de las IMF. Por una parte, la operativa interbancaria mayorista permitiría explotar todo el potencial de la tecnología distribuida para operar una red de participantes que comparten información pero tienen distintos intereses. Por otra, una WCBDC emitida directamente dentro de la red distribuida parece la solución más adecuada para llevar a cabo intercambios en la red, ya que habilitaría una solución de pago perfectamente líquida y libre de riesgo de crédito (el CBDC representa un derecho sobre un depósito del banco central, y por lo tanto se trata de un activo libre de riesgo).

En términos generales, la integración de todos los instrumentos necesarios para llevar a cabo operaciones de intercambio dentro de una misma red o plataforma supone un valor añadido para cualquier infraestructura. Es lo que se conoce como operaciones *end to end*. Para llevar a cabo este tipo de operaciones dentro de una red DLT, es importante que las entidades participantes cuenten con un activo líquido y seguro con el que llevar a cabo la liquidación. Esto no significa que no sea técnicamente posible desplegar una alternativa sin contar con una WCBDC emitida dentro de la red⁸; en estos casos, la compensación y liquidación se llevarían a cabo en la red distribuida, pero sería necesario mantener un vínculo externo, ya que estas liquidaciones estarían respaldadas a través de los fondos mantenidos en una cuenta fiduciaria abierta en la infraestructura convencional. Esta opción resulta más compleja a priori y no estaría exenta de riesgo de crédito, que sí se mitiga con una emisión dentro de la red. Adicionalmente, una WCBDC minimiza el potencial riesgo de liquidez presente en las iniciativas privadas ante un posible aumento inesperado de la demanda.

2 El papel de las actuales infraestructuras del mercado financiero en el Eurosistema

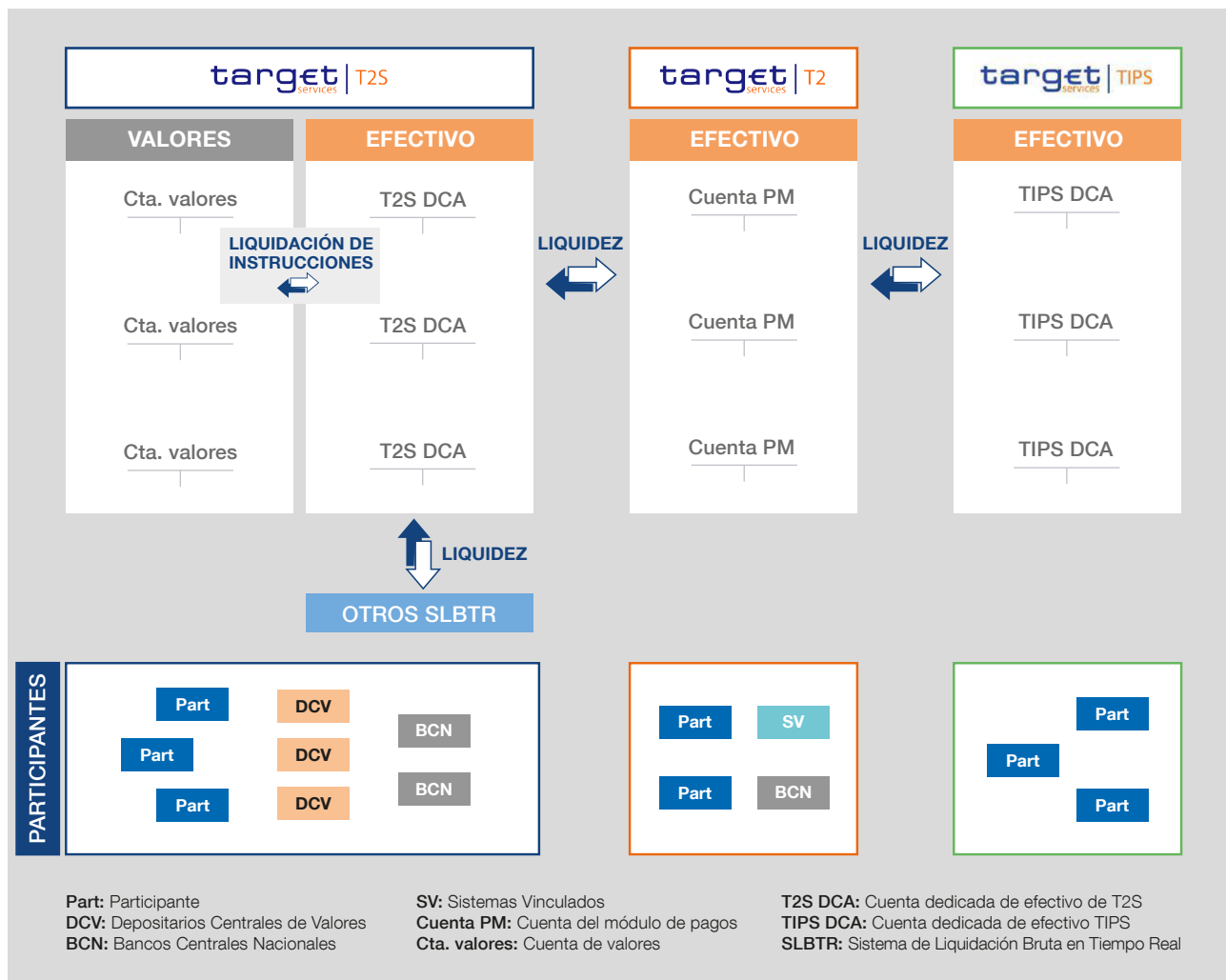
Las IMF se definen como sistemas multilaterales que reúnen a las instituciones participantes, incluido el operador del sistema, que tienen la finalidad de compensar, liquidar o registrar pagos, valores, derivados u otras operaciones financieras⁹. El Eurosistema es la autoridad monetaria de la zona del euro y está

7 Trans-European Automated Real-time Gross settlement Express Transfer system (TARGET) es el sistema de liquidación bruta en tiempo real para el euro. Véase anejo.

8 Proyecto Helvetia.

9 Committee on Payment and Settlement Systems and Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions (2012).

SERVICIOS TARGET Y SUS PARTICIPANTES



FUENTE: Elaboración propia.

integrado por el Banco Central Europeo (BCE) y los bancos centrales nacionales de los Estados miembros cuya moneda es el euro, y cuyo objetivo primordial es el mantenimiento de la estabilidad de precios. Dentro del Eurosistema ocupan un papel destacado los servicios TARGET, desarrollados y gestionados por el Eurosistema, que garantizan el libre flujo de efectivo, valores y activos de garantía en toda Europa. Todos ellos se liquidan en dinero del banco central y de manera firme e irrevocable. Constituyen estos servicios: TARGET2 (sistema de liquidación bruta de pagos en tiempo real, o RTGS por sus siglas en inglés), TARGET2-Securities (plataforma para la liquidación de valores) y TIPS (servicio para la liquidación de pagos inmediatos).

TARGET2 es un sistema de pagos gestionado por el Eurosistema que permite el intercambio de operaciones entre las entidades financieras participantes. Se caracteriza por ser una única plataforma técnica, denominada «plataforma

compartida única» (SSP¹⁰ por sus siglas en inglés), que ofrece el mismo nivel de servicio a todos los participantes. Desde un punto de vista legal, TARGET2 está formado por los distintos componentes nacionales de los países que integran el área del euro (o de otros países de la Unión Europea cuyos bancos centrales hayan decidido adherirse). Así, TARGET2-BE es un sistema de pagos gestionado por el Banco de España¹¹ y componente español del sistema de grandes pagos denominados en euros TARGET2. En términos generales, las operaciones se liquidan una a una (por el bruto) y en tiempo real, es decir, en el momento en que son transmitidas al sistema. En el caso de que existan operaciones en cola por falta de saldo, el sistema activa unos mecanismos de optimización de liquidez que permiten compensar unas operaciones con otras y liquidar, así, operaciones que de otra manera habrían permanecido en cola a la espera de fondos. La plataforma, que procesa tanto operaciones interbancarias como de clientes (en general, de alto importe) a través de las cuentas de efectivo abiertas por las entidades participantes en ella, hace posible la ejecución de la política monetaria del área del euro.

TARGET2-Securities (T2S) es una plataforma única paneuropea, propiedad del Eurosistema, que facilita la liquidación centralizada en dinero del banco central de las operaciones de valores en euros o en otras monedas (multidivisa). Agrupa en una misma plataforma las cuentas de valores y de efectivo, lo que le permite ofrecer un servicio de liquidación integrado, neutral y sin fronteras. Está dirigido a los depositarios centrales de valores (DCV), a los que ofrece una solución técnica común para la ejecución de la liquidación de las operaciones de valores. Los DCV conservan sus relaciones de negocio y contractuales con sus participantes y siguen prestando servicios de custodia y administración de valores (tales como la gestión de los derechos corporativos), así como otros servicios de valor añadido. T2S ofrece una liquidación de valores bruta en tiempo real (para entregas libres de pago y entregas contra pago), así como una liquidación en lotes, mediante el uso de algoritmos sofisticados, en el ciclo nocturno. Asimismo, dispone de distintos mecanismos para la optimización de la liquidez y la maximización de la eficiencia en la liquidación de valores: autocolateralización, priorización y liquidación parcial de instrucciones, algoritmos de liquidación, optimización y reciclaje de operaciones fallidas, liquidación de cadenas de instrucciones en bloque, etc., así como la disposición de mecanismos de gestión de la liquidez en las cuentas dedicadas de efectivo.

TARGET Instant Payment Settlement (TIPS)¹² es un servicio del Eurosistema que permite a los proveedores de servicios de pago ofrecer transferencias inmediatas de fondos en el ámbito minorista las 24 horas del día, todos los días del año. TIPS se desarrolló como una extensión de TARGET2 y liquida los pagos en dinero del

10 *Single Shared Platform.*

11 Artículo 8 de la *Ley 41/1999*, de 12 de noviembre, sobre sistemas de pagos y de liquidación de valores.

12 <https://www.ecb.europa.eu/paym/target/tips/html/index.en.html>.

banco central desde noviembre de 2018. Actualmente, TIPS solo liquida en euros, si bien a partir de mayo de 2022 comenzará a liquidar pagos inmediatos en coronas suecas.

El Eurosistema participa en una serie de iniciativas que tienen como objetivo promover la eficiencia y la innovación y, en última instancia, lograr una mayor integración en los mercados financieros de Europa. En consonancia con su estrategia, el Eurosistema está investigando formas de mejorar sus IMF para seguir satisfaciendo las necesidades del mercado, adelantarse a los retos de ciberseguridad y mantenerse al día con los avances tecnológicos.

Adicionalmente a estos servicios, se están desarrollando otros proyectos. La consolidación T2-T2S es un proyecto para reemplazar TARGET2 con un nuevo sistema de liquidación bruta en tiempo real que mejore la optimización de la gestión de liquidez en todos los servicios TARGET. El Sistema de Gestión de Garantías del Eurosistema (ECMS¹³), supondrá un sistema único, estandarizado y armonizado, para gestionar los activos utilizados como garantía en las operaciones de crédito del Eurosistema.

3 Áreas de mejora de las actuales infraestructuras del mercado financiero

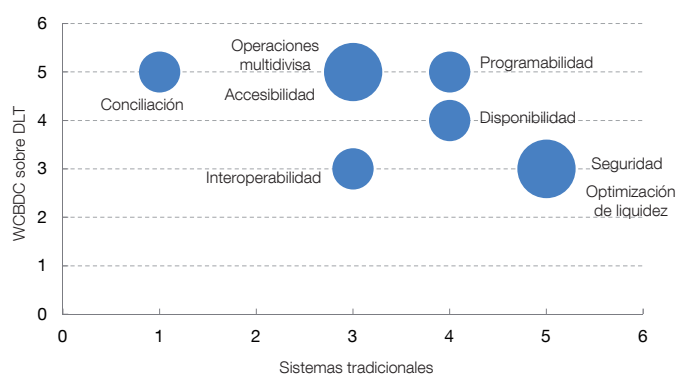
Dentro de estas mejoras, la introducción de una WCBDC emitida dentro de una red DLT supondría un marco diferencial, con potencial para optimizar los servicios que ofrecen las actuales IMF. En este sentido, a continuación se analizan las implicaciones que podría tener dicha emisión, tomando como referencia los sistemas apuntados en el apartado anterior. Los aspectos identificados se presentan clasificados en función del mayor o menor impacto que podrían tener en los sistemas de pago y de liquidación de valores tal y como los conocemos hoy en día; se busca identificar si determinadas mejoras requieren necesariamente de dicha evolución (resultarían difícilmente alcanzables en las IMF actuales) o si, por el contrario, se trata de puntos donde, bien las IMF actuales ya ofrecen prestaciones satisfactorias, o bien cuentan con el potencial suficiente como para lograrlo.

- i) **La conciliación de operaciones** supone un alto coste para las entidades, en términos tanto de tiempo como de recursos. Actualmente es necesario utilizar fuentes ajenas de información, que son gestionadas de forma centralizada y que se deben integrar en los sistemas propios para llevar a cabo la conciliación. Este tipo de procesos pueden simplificarse mediante redes DLT¹⁴, ya que la información utilizada por los participantes, al

13 Eurosystem Collateral Management System.

14 World Bank Group (2017).

ÁREAS DE IMPACTO IDENTIFICADAS



FUENTE: Elaboración propia.

operarse una base de datos única, pero compartida por todos, sería completa, en tiempo real e idéntica. De este modo, **la conciliación se volvería más eficiente**, pudiendo evolucionar hasta realizarse en tiempo real o, incluso, hasta dejar de ser necesaria¹⁵. En todo caso, si bien la emisión de una WCBDC en la red DLT podría acelerar el proceso de innovación, se requerirían procesos de integración con los sistemas internos de las entidades.

Adicionalmente, el uso de tecnologías complementarias —como la inteligencia artificial— también puede aportar grandes mejoras de eficiencia a la hora de automatizar los procesos de conciliación en los sistemas actuales¹⁶. Si bien estas tecnologías son compatibles con redes DLT, no son exclusivas de estas.

- ii) En términos de ganancias de eficiencia, transparencia y trazabilidad, en las operaciones internacionales multidivisa¹⁷ es precisamente donde, en los últimos años, han surgido un mayor número de iniciativas, tanto privadas como participadas por autoridades y bancos centrales.

15 Proyecto Ubin, fase 3; Deloitte (2018).

16 En la actualidad, las entidades participantes en las IMF tienen que integrar en sus sistemas de gestión reglas que sirven para la conciliación de toda la información relativa a extractos y apuntes en sus cuentas, que son remitidos desde una plataforma centralizada. Mediante el uso de soluciones tecnológicas fundadas en la inteligencia artificial, y a través de la implementación de algoritmos basados en patrones históricos de datos, se podrían llevar a cabo procesos de reconciliación completamente automatizados.

17 En la actualidad, CLS (Continuous Linked Settlement) es el líder mundial en liquidación de transacciones en divisas. Ofrece un servicio de liquidación pago contra pago (PvP). De este modo, mitiga el riesgo de liquidación y optimiza el uso de la liquidez mediante la aplicación de un sistema multilateral de neteo de posiciones. Sin embargo, tiene la limitación de que la liquidación de las operaciones solo se produce en una ventana de dos horas, mientras que para la dotación de fondos se dispone de un período de cinco horas (lejos de una disponibilidad 24x7).

Tradicionalmente, las transacciones internacionales multidivisa han sido procesos manuales que conllevan elevados costes, dificultades de trazabilidad de las operaciones y obstáculos tanto para conocer la fecha real de disponibilidad de los fondos en destino como los importes exactos de las operaciones. Estas iniciativas¹⁸ han demostrado la viabilidad técnica de las redes DLT para este tipo de operativa, así como capacidad para mejorar la experiencia de usuario, reducir los tiempos, la complejidad y los costes de este tipo de operaciones, e incrementar su transparencia¹⁹. Adicionalmente, mejoraría la integridad de la información y permitiría conocer en tiempo real el estado de las transacciones²⁰. Por último, supondría una oportunidad en términos de reducción del riesgo de contraparte, al poder liquidar directamente en dinero del banco central, y la reducción del coste transaccional de la operativa transfronteriza. Es decir, con carácter general, **una potencial emisión de WCBDC que pudiera integrarse en una red DLT podría redundar en una mayor eficiencia, transparencia y trazabilidad de la operativa multidivisa.**

- iii) Respecto al número de participantes directos en los servicios TARGET, más allá de las consideraciones regulatorias y estratégicas, existe en la actualidad una barrera de entrada —dados los requerimientos de acceso y los elevados costes de conexión— que únicamente pueden asumir entidades con un gran volumen de actividad. **Una plataforma descentralizada podría reducir estas barreras y ofrecer acceso directo a los servicios de liquidación a un mayor número de participantes**, lo que se traduciría en la posibilidad de reducir el *tiering*²¹, es decir, reducir el número de participantes indirectos que se conectan y liquidan a través de un participante directo. Son participantes directos aquellas entidades que son titulares de una cuenta del módulo de pagos, una cuenta dedicada de efectivo de T2S, o una cuenta dedicada de efectivo de TIPS²², con un banco central del Eurosistema²³. De este modo, se

18 Entre otras, el proyecto Inthanon-LionRock llevado a cabo por la Autoridad Monetaria de Hong Kong y el Banco de Tailandia. Véase Bank of Thailand y Hong Kong Monetary Authority (2020).

19 Proyecto Jasper, fases 1 y 2; Payments Canada, Bank of Canada y R3 (2017).

20 Proyecto Ubin, fase 1; Deloitte (2017).

21 En un sistema de pagos, el *tiering* hace referencia al peso de las entidades que participan indirectamente en dicho sistema a través del acceso a cuentas de titularidad de los participantes directos en él, que ofrecen servicios de liquidación. En el caso de TARGET2, el alcance del *tiering* es contenido, en torno a un 6% en términos de valor y alrededor del 21% en términos de volumen.

22 Pueden ser participantes directos en TARGET2: las entidades de crédito establecidas en la Unión Europea (UE) o en el Espacio Económico Europeo (EEE), incluso cuando actúan por medio de una sucursal establecida en la UE o en el EEE; las entidades de crédito establecidas fuera del EEE, siempre que actúen por medio de una sucursal establecida en la UE o en el EEE, y los bancos centrales nacionales de los Estados miembros de la UE y el BCE.

23 Orientación del Banco Central Europeo, de 5 de diciembre de 2012, sobre el sistema automatizado transeuropeo de transferencia urgente para la liquidación bruta en tiempo real (TARGET2).

podrían mitigar los riesgos asociados, tanto para los participantes directos como para los indirectos vinculados (riesgo de crédito, riesgo de liquidez, riesgo operacional y riesgo legal).

- iv) En el entorno de los grandes pagos, una parte importante del tráfico se canaliza a través de los sistemas de liquidación bruta en tiempo real (en adelante, LBTR), que, con carácter general, son sistemas de transferencia electrónica de fondos especializados, en los que el intercambio de dinero o de valores se realiza de un banco a cualquier otro banco en tiempo real (es decir, no está sujeto a ningún período de espera y las transacciones se liquidan tan pronto como se procesan) y sobre una base bruta (se procesan uno a uno, sin necesidad de compensación previa de operaciones). Una vez procesados, los pagos son definitivos e irrevocables; sin embargo, cuentan con limitaciones en cuanto a su disponibilidad, en buena medida impuestas por restricciones técnicas. Existen factores que apuntan a que, en el ámbito de los grandes pagos, se podría producir un trasvase de tráfico desde estos sistemas hacia plataformas de pagos inmediatos²⁴, que permiten la transferencias de fondos entre usuarios en tiempo real, a todas horas y todos los días del año (24x7). La necesidad de una disponibilidad total podría extenderse al resto de las plataformas de liquidación²⁵ en un futuro próximo.

El uso de una WCBDC integrada en una red DLT podría facilitar la operativa 24x7 de los sistemas LBTR. Se trata de infraestructuras dotadas de gran resiliencia y que no dependen de una única autoridad validadora. Además, al tener naturaleza descentralizada²⁶, el hecho de que se lleven a cabo tareas de mantenimiento de una parte de la red no impediría al resto seguir funcionando. Si bien alcanzar una disponibilidad 24x7 con la tecnología vigente conlleva dificultades desde un punto de visto operacional, sería posible un incremento de la disponibilidad actual. Sin embargo, es importante señalar que algunos usuarios de los servicios TARGET han manifestado limitaciones técnicas para poder aumentar su disponibilidad, lo que arroja **dudas respecto a la necesidad real de ampliar la disponibilidad de este tipo de servicios en el entorno mayorista.**

24 Este hecho ya se está produciendo en los Países Bajos, donde las entidades de crédito utilizaban una aplicación para dirigir los pagos de clientes críticos a TARGET2; muchas de estas entidades han dejado de utilizar dicho producto, de modo que están dirigiendo este tipo de pagos hacia soluciones de pagos inmediatos. En el caso de España esta tendencia todavía no se ha producido, si bien es cierto que por los efectos de la pandemia las caídas en el volumen de pagos de clientes están siendo más intensas que la media de la UE.

25 Además de la disponibilidad, existen otros factores que dotan de mayor conveniencia a los pagos inmediatos: costes sustancialmente menores que las transferencias de T2, incremento del límite de las transferencias inmediatas (esquema SCT Inst), que puede incentivar el pago entre empresas, abono a clientes en tiempo real, flexibilidad para realizar pagos fuera del horario comercial y experiencia de usuario mejorada.

26 Si bien en el caso de un sistema mayorista el número de participantes sería más reducido que en el de un sistema minorista.

- v) Posiblemente la **interoperabilidad entre los sistemas de pago y liquidación de valores mayoristas** de las distintas áreas económicas a escala mundial sea uno de los elementos con mayor recorrido de mejora²⁷. No obstante, este hecho no obedece necesariamente a motivos tecnológicos, sino a cuestiones estratégicas o de coste-beneficio. Por ello, los volúmenes liquidados en la actualidad mediante sistemas interoperables que operan en distintas divisas son bastante reducidos. La emisión de una WCBDC integrada en una plataforma DLT podría constituir una herramienta adecuada para abordar algunos de estos aspectos, tal y como han demostrado las experiencias de autoridades y bancos centrales, a la hora tanto de interconectar sistemas DLT con sistemas centralizados como de interconectar distintas plataformas DLT²⁸.

Respecto a la posibilidad de conexión entre distintas **plataformas de liquidación de valores y con sistemas LBTR**, el análisis conceptual y los experimentos llevados a cabo²⁹ han mostrado que podrían realizarse operaciones de liquidación de valores de entrega contra pago (DvP³⁰), entre distintas plataformas DLT e incluso conectar con plataformas centralizadas³¹. De hecho, en el ámbito europeo ya existe interconexión entre sistemas LBTR (p. ej., TARGET2 y KRONOS³²) y una plataforma de liquidación de valores (TARGET2-Securities).

En la actualidad, los servicios de liquidación de valores en la plataforma TARGET se encuentran conectados con dos sistemas LBTR³³, y técnicamente sería posible conectarse con un número mayor de infraestructuras. Los valores son mantenidos y administrados por los DCV, que llevan a cabo esta tarea en nombre de otros mediante la provisión o el mantenimiento de cuentas de valores. Respecto a la liquidación de operaciones entre participantes de distintos DCV, estos servicios han evolucionado permitiendo la integración de los sistemas nacionales de liquidación de valores del territorio europeo en una sola infraestructura y logrando que la liquidación de valores a nivel paneuropeo sea armonizada, sencilla, con una alta reducción de costes y en dinero del banco central.

27 Algunos de los motivos técnicos serían el uso de distintos estándares técnicos, diferencias en el desarrollo e implementación de interfaces de programación de aplicaciones (API), la existencia de sistemas informáticos heredados (*legacy IT systems*) que no son fácilmente adaptables a los nuevos requerimientos, y limitados horarios operativos. La mejora de los pagos transfronterizos es el objetivo de una iniciativa internacional actualmente en curso, liderada por el FSB con la participación del CPMI [Committee on Payments and Market Infrastructures (2020)].

28 Proyecto Ubin, fase 4; véase Accenture (2019).

29 Proyecto Stella del BCE y el Banco de Japón.

30 *Delivery versus Payment*.

31 Proyecto Stella, fase 3; Banco Central Europeo y Banco de Japón (2018 y 2020).

32 Sistema de liquidación bruta en tiempo real para los pagos en coronas danesas, y sistema de gestión de garantías del Banco Nacional de Dinamarca.

33 TARGET2 y Kronos2.

Adicionalmente, los servicios TARGET permiten liquidar operaciones de DCV externos, es decir, que no son participantes directos de la plataforma³⁴, aunque no existe una conexión directa con otras plataformas de liquidación de valores.

Por ello, con carácter general, **la implantación de una WCBDC, bien por sí sola, o bien integrada en una red DLT, no resolvería por sí misma la problemática de interconectividad internacional.** Existen otras alternativas al respecto que podrían estudiarse³⁵.

- vi) En los últimos tiempos, están siendo objeto de debate las distintas aplicaciones del dinero programable, y cómo este podría mejorar la eficiencia de las entidades conectadas a las IMF (contribuyendo a un procesamiento automático de las operaciones), lo que redundaría en una mayor eficiencia de los sistemas de pago. Esta característica implantada sobre una red distribuida daría acceso, mediante el uso de *smart contracts*, a la ejecución de operaciones automáticas, tales como el pago de intereses. Básicamente, estos contratos se fundan en un código o protocolo informático que facilita la verificación y la ejecución del acuerdo subyacente de forma automatizada, sin necesidad de intermediarios. Si bien es cierto que este nivel de **programabilidad** no existe en los sistemas LBTR actuales, en términos generales **la ejecución de operaciones automáticas podría llegar a alcanzarse mediante el uso de otras tecnologías**, concretamente unas API³⁶ que conectasen el sistema con participantes externos, a pesar de que esto podría implicar una mayor exposición a dichos participantes³⁷.

34 Para ello, es necesario que un DCV participante en T2S dé de alta al DCV externo como participante suyo y configure los datos estáticos necesarios (*i. e.*, los enlaces y las cuentas correspondientes). Por ello, T2S ofrece las herramientas para una operativa entre los distintos sistemas de liquidación de valores mundiales, aunque las plataformas no estén conectadas entre sí directamente.

35 Existen algunos ejemplos de interconectividad de sistemas sin necesidad de WCBDC o de tecnología DLT. En el ámbito europeo, la interconexión técnica entre sistemas LBTR (p. ej., TARGET2 y Kronos2) y una plataforma de liquidación de valores (TARGET2-Securities). Además, en mayo de 2022 está prevista la conexión del servicio de liquidación de pagos inmediatos sueco (RIX-INST) con la plataforma TIPS para la liquidación de transferencias inmediatas en coronas suecas; a su vez, se encuentra en la fase de investigación un proyecto para la liquidación de transferencias inmediatas multdivisa (euro-corona sueca). Adicionalmente, a través del sistema euroSIC se procesan todos los pagos transfronterizos en euros con origen/destino en Suiza, que se canalizan a través del Swiss Euro Clearing Bank (SECB), que actúa como enlace entre el sistema LBTR suizo y TARGET2.

En el ámbito internacional, tenemos el ejemplo del sistema LBTR EAPS (East African Payment System), a través del cual se han conectado los sistemas LBTR de Kenia, Uganda, Tanzania, Ruanda y Burundi. En este sistema cada banco central nacional mantiene una cuenta en el resto de los bancos centrales, y los pagos se liquidan en las monedas nacionales de los países participantes.

36 API (*Application Programming Interfaces*) es el conjunto de definiciones y protocolos que se utilizan para desarrollar e integrar el *software* de distintas aplicaciones.

37 Concepto de *Trigger Solution*, que permitiría que la liquidación de transacciones basadas en contratos inteligentes se integrase en los sistemas de pago convencionales, como sería el caso de TARGET2. Véase Deutsche Bundesbank (2020).

- vii) Respecto a los **mecanismos de optimización de liquidez**, si bien algunas pruebas de concepto y algunos experimentos con redes DLT en los que han participado bancos centrales y autoridades han demostrado su viabilidad técnica³⁸, esto no supone una novedad, puesto que este tipo de mecanismos vienen siendo usados desde hace años por los servicios TARGET³⁹. En cuanto a los tiempos de ejecución de las IMF actuales⁴⁰, aunque pueda haber margen de mejora, las prestaciones actuales no evidencian una necesidad urgente de reducirlos. Por ello, **no parece que ni los mecanismos de optimización de liquidez ni una posible mejora en los tiempos de ejecución resulten determinantes para una emisión de WCBDC sobre una plataforma DLT.**
- viii) **En cuanto a la seguridad, resiliencia e integridad de las IMF, actualmente los servicios TARGET gozan de un alto nivel de seguridad.** Las altas inversiones que se están llevando a cabo en esta materia⁴¹ están incrementando enormemente la seguridad y la adaptación a los estándares más exigentes publicados hasta la fecha. No obstante, los mecanismos de contingencia y continuidad de negocio de los sistemas centralizados requieren de importantes inversiones y de altos costes de mantenimiento.

Si bien ha habido múltiples experimentos y pruebas de concepto, lo cierto es que no existen detalles publicados de los costes que implicaría una infraestructura DLT del tamaño de las IMF actuales, ni experiencias a nivel de producción que nos permitan conocerlos en profundidad. Por ello, aunque intrínsecamente una red DLT es una tecnología de gran resiliencia, dado que elimina el riesgo del punto único de compromiso, al tratarse de una tecnología de base de datos descentralizada, a día de hoy no parece que sea suficiente, desde el punto de vista de la seguridad, para justificar la necesidad de un cambio radical de tecnología en los servicios TARGET ni la emisión de una WCBDC asociada a esta tecnología.

38 Más concretamente, la fase 2 del proyecto Ubin en el que participa la Autoridad Monetaria de Singapur y once entidades financieras ha demostrado la posibilidad de implementar esta clase de medidas en distintos tipos de redes DLT para llevar a cabo funcionalidades de LBTR. Véase Accenture (2017).

39 Adicionalmente, se están llevando a cabo diversas iniciativas en el diseño de modelos matemáticos más avanzados para la formulación de algoritmos que se puedan aplicar a las IMF actuales. En lo que respecta a la liquidación de valores, T2S cuenta con una amplia gama de herramientas para optimizar la liquidez y la liquidación de valores: autocolateralización, algoritmos de liquidación avanzada, optimización y reciclaje de operaciones fallidas, liquidación parcial de transacciones y priorización de instrucciones.

40 Véase anejo.

41 *Cyber Security enhancements: software integrity (recovery), data integrity (recovery), security testing (TIBER-EU, penetration testing) y security services* (Security Operations Center, Incident Detection and Response).

4 Consideraciones finales

Del análisis global de las distintas áreas en las que impactaría una potencial emisión de WCBDC dentro en una red DLT, no parece desprenderse, a priori, que las ganancias identificadas puedan justificar cambios sustanciales en el corto plazo en las IMF, máxime teniendo en cuenta que las IMF se encuentran actualmente en fase de evolución, en aras de lograr mejoras en términos de innovación, eficiencia y ciberresiliencia.

Respecto a la proliferación de iniciativas privadas y al interés mostrado por algunos países, podrían obedecer a un posicionamiento estratégico ante el proceso de revolución tecnológica en el que nos encontramos inmersos. Resulta difícil imaginar que se vaya a producir un cambio radical de la tecnología, más bien consideramos un escenario de evolución paulatina de las IMF que vaya incorporando nuevas funcionalidades y ofreciendo nuevas posibilidades a sus participantes, caracterizado por la integración de soluciones basadas en nuevas tecnologías como las redes DLT, en las que el papel de las API será muy destacado. Por ello, el Eurosistema en su conjunto debe anticiparse y liderar los cambios en los sistemas de pago, sin perder de vista las iniciativas privadas que han surgido y la importancia del *time to market*.

BIBLIOGRAFÍA

- Accenture (2017). *Project Ubin Phase 2. Re-imagining Interbank Real-Time Gross Settlement System Using Distributed Ledger Technologies*, noviembre.
- Accenture (2019). *Jasper-Ubin Design Paper. Enabling Cross-Border High Value Transfer Using Distributed Ledger Technologies*.
- Advisory Group on Market Infrastructures for Securities and Collateral (2017). *The potential impact of DLTs on securities post-trading harmonisation and on the wider EU financial market integration*, septiembre, Banco Central Europeo.
- Arner, D., R. Auer y J. Frost (2020). «Stablecoins: risks, potential and regulation», *Revista de Estabilidad Financiera*, n.º 39, otoño, Banco de España.
- Auer, R., G. Cornelli y J. Frost (2020). *Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologie*, BIS Working Papers n.º 880.
- Ayuso, J., y C. Conesa (2020). *Una introducción al debate actual sobre la moneda digital de banco central (CBDC)*, Documentos Ocasionales, n.º 2005, Banco de España.
- Banco Central Europeo (2020a). *TARGET Annual Report 2019*, mayo.
- Banco Central Europeo (2020b). *TARGET2-Securities (T2S) Annual Report 2019*, mayo.
- Banco Central Europeo (2020c). *Report on a digital euro*, octubre.
- Banco Central Europeo y Bank of Japan (2018). *STELLA – a joint research project of the European Central Bank and the Bank of Japan. Securities settlement systems: delivery-versus-payment in a distributed ledger environment*, marzo.
- Banco Central Europeo y Bank of Japan (2020). *STELLA – joint research project of the European Central Bank and the Bank of Japan. Balancing confidentiality and auditability in a distributed ledger environment*, febrero.
- Banco de Pagos Internacionales (2020). «Central banks and payments in the digital area», *BIS Annual Economic Report 2020*, pp. 67-95.
- Banco de Pagos Internacionales, SIX Group AG y Swiss National Bank (2020). *Project Helvetia*.
- Bank of Canada (2017-2019). *Project Jasper*.
- Bank of Thailand y Hong Kong Monetary Authority (2020). *Inthanon-LionRock. Leveraging Distributed Ledger Technology to Increase Efficiency in Cross-Border Payments*.
- Bullmann, D., J. Klemm y A. Pinna (2019). *In search for stability in crypto-assets: are stablecoins the solution?*, Occasional Paper Series n.º 230, Banco Central Europeo.
- Committee on Payment and Settlement Systems and Technical Committee of the International Organization of Securities Commissions (2012). *Principles for financial market infrastructures*, abril.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2019). *Wholesale digital tokens*, diciembre.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Enhancing cross-border payments: building blocks of a global roadmap. Stage 2 report to the G20*, julio.
- Deloitte (2017). *The future is here. Project Ubin: SGD on Distributed Ledger*.
- Deloitte (2018). *Delivery versus Payment on Distributed Ledger Technologies - Project Ubin*.
- De Nederlandsche Bank (2020). *Central Bank Digital Currency. Objectives, preconditions and design choices*, Occasional Studies, n.º 20-01, abril.
- Deutsche Bundesbank (2020). *Money in programmable applications: Cross-sector perspectives from the German economy*, informe de 21 de diciembre.
- Kumhof, M., y C. Noone (2018). *Central bank digital currencies – design principles and balance sheet implications*, Staff Working Paper n.º 725, Bank of England.
- Lagarde, C. (2020). *Speech by Christine Lagarde*, presidenta del Banco Central Europeo, en la *Deutsche Bundesbank online conference on banking and payments in the digital world*.

Monetary Authority of Singapore (2016-2020). *Project Ubin*.

Niepelt, D. (2020). *Reserves for All? Central Bank Digital Currency, Deposits, and Their (Non)-Equivalence*, Study Center Gerzensee; University of Bern; CEPR; CESifo.

Payments Canada, Bank of Canada and R3 (2017). *Project Jasper: A Canadian Experiment with Distributed Ledger Technology for Domestic Interbank Payments Settlement*.

Pfister, C. (2019). *Central Bank Digital Currency: One, Two or None?*, Working Paper Series n.º 732, Banque de France.

Pinna, A., y W. Ruttenberg (2016). *Distributed ledger technologies in securities post-trading*, Occasional Paper Series n.º 172, abril, Banco Central Europeo.

Ponce, J. (2020). «Digitalization, retail payments and Central Bank Digital Currency», *Revista de Estabilidad Financiera*, n.º 39, otoño, Banco de España.

Romero Ugarte, J. L. (2018). «Tecnología de registros distribuidos (DLT): una introducción», Artículos Analíticos, *Boletín Económico*, 4/2018, Banco de España.

Shabsigh, G., T. Khiaonarong y H. Leinonen (2020). *Distributed Ledger Technology. Experiments in Payments and Settlements*, IMF Note 20/01.

World Bank Group (2017). *Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain*, FinTech note n.º 1.

World Economic Forum (2020). *Central Bank Digital Currency Policy-Maker Toolkit*, Insight Report, enero.

Esquema A.1

CRONOLOGÍA DE LOS SERVICIOS TARGET

TARGET2	TARGET2-Securities	TIPS	Consolidación T2-T2S	ECMS
2007	2015	2018	2022	2023
<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma compartida SSP-efectivo - Cuentas del módulo de pagos - Uso estándar SWIFT FIN - Único proveedor de servicios de red 	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma compartida T2S-valores - Cuentas dedicadas de efectivo (DCA T2S) - Uso estándar ISO20022 	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma compartida TIPS-pagos inmediatos - Cuentas dedicadas de efectivo (DCA TIPS) - Funcionamiento 24/7/365 - Uso estándar ISO20022 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque modular - Nuevas cuentas - Uso estándar ISO20022 - Componentes comunes entre plataformas 	<ul style="list-style-type: none"> - Plataforma de gestión de colateral del Eurosistema

FUENTE: Elaboración propia.

TARGET2

Según los datos publicados en el Banco Central Europeo (2020a), en TARGET2 se procesan el 88 % del valor y el 62 % del volumen total liquidado en los sistemas de grandes pagos denominados en euros. Los participantes pueden optimizar la gestión de la liquidez mediante el uso de prioridades a la hora de liquidar operaciones, así como hacer reservas en el uso de la liquidez o establecer límites bilaterales o multilaterales frente a otros participantes. Además, se utilizan diversos algoritmos para la resolución de colas de pagos de un modo rápido, eficiente y con un importante ahorro de liquidez.

El número de pagos no liquidados en TARGET2 es muy reducido, lo que es síntoma de que la liquidez se distribuye de forma apropiada entre todos los participantes en TARGET2. El volumen total de pagos no liquidados en TARGET2 en 2019 representó el 0,1 % del volumen diario liquidado. Las causas por las que un pago no se liquida son diversas: insuficiencia de fondos en la cuenta de adeudo, errores en las transacciones ejecutadas por los participantes, o superación de los límites establecidos sobre la posición de liquidez entre uno o varios participantes.

Los niveles de liquidez en las cuentas de efectivo de TARGET2 son muy elevados, hecho que contribuye al buen funcionamiento de los sistemas de pago, ya que disminuye el recurso al crédito intradía, y facilita la temprana liquidación de los pagos.

En 2019, todos los pagos liquidados en el módulo de pagos de TARGET2 tuvieron un tiempo de proceso inferior a los cinco minutos. En el día con mayor volumen de pagos liquidados, con un total de 525.075 pagos, el 50 % de las transacciones se liquidaron en menos de 26 segundos, y el 90 %, en menos de 39 segundos.

El modelo de continuidad de negocio sigue una arquitectura técnica basada en el concepto «dos regiones, cuatro sitios». Además, se están llevando a cabo continuas mejoras en materia de ciberresiliencia, de acuerdo con los estándares más exigentes. TARGET2 emplea el estándar SWIFT FIN para los pagos de clientes e interbancarios. A partir de noviembre de 2022, con la puesta en funcionamiento del proyecto de consolidación de T2-T2S, se empleará el estándar ISO20022.

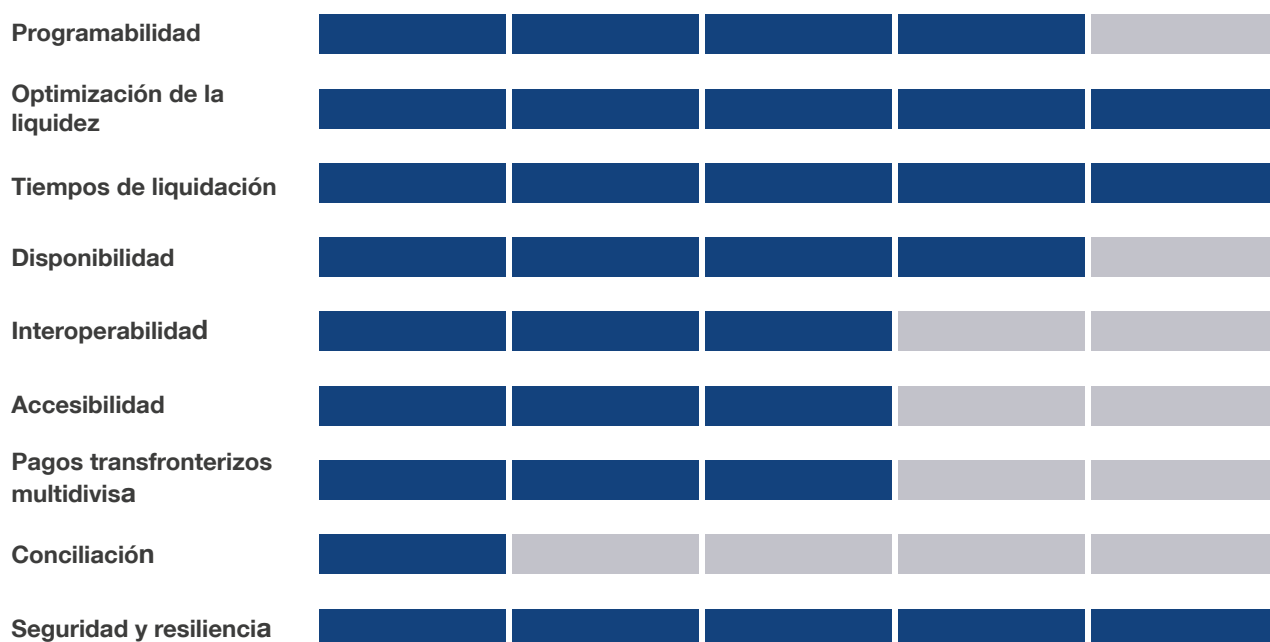
TARGET2-Securities

De acuerdo con el *TARGET2-Securities (T2S) Annual Report*, en 2019 se liquidaron en T2S un promedio de 606.938 transacciones diarias, que supusieron un valor liquidado de 1.106,13 billones de euros diarios. Al finalizar el día, todas aquellas instrucciones que no han podido ser liquidadas permanecen en el sistema, con el objeto de lograr su liquidación.

Uno de los indicadores utilizados a la hora de cuantificar la eficiencia del sistema de liquidación de la plataforma T2S es el denominado «indicador de eficiencia de la liquidación en la plataforma» (PSEI, por sus siglas en inglés). Muestra la capacidad de la plataforma para liquidar operaciones, y se calcula al final de cada día de negocio. En términos de valor para 2019, este indicador se mantuvo entre el 97,63 % en términos de valor y el 96,93 % en términos de volumen sobre el total de operaciones.

Un ejemplo de mecanismo de optimización de la liquidez es el de la auto-colateralización, que consiste en una operación de crédito que se activa cuando un participante no dispone de fondos suficientes para la compra de unos determinados valores. Se trata de un proceso automático cuyo objetivo es facilitar la liquidación sin problemas de operaciones de entrega de valores contra pago (DVP) en tiempo real y con dinero del banco central. En 2019, el valor diario medio del uso de la auto-colateralización en T2S ascendió a 103,91 billones de euros.

T2S emplea el estándar de mensajería ISO20022 para las comunicaciones con sus usuarios (DCV, bancos centrales y participantes directamente conectados).



FUENTE: Elaboración propia

TIPS

TIPS utiliza en su mensajería el estándar ISO20022. TIPS se basa en el esquema SEPA Instant Credit Transfer (SCT Inst), el esquema paneuropeo definido por el European Payments Council (EPC) para la ejecución de pagos inmediatos. Se caracteriza por que el procesamiento de operaciones se produce en tiempo real con un horario de servicio 24 x 7, el importe máximo de cada transacción se establece en 100.000 euros, y el tiempo máximo de procesamiento de una transacción de extremo a extremo es de diez segundos. Es decir, en un plazo máximo de diez segundos, los fondos estarán disponibles en la cuenta corriente del beneficiario de la transferencia inmediata. El 99% de los pagos inmediatos procesados en TIPS se procesa en menos de cinco segundos.

Cyber risk as a threat to financial stability

Francisco José Herrera Luque

BANCO DE ESPAÑA

José Munera López

BANCO DE ESPAÑA

Paul Williams

PRUDENTIAL REGULATION AUTHORITY (UK)

Francisco José Herrera Luque belongs to the Cybersecurity Unit of the Directorate General Services of Banco de España, francisco(dot)herrera(at)bde(dot)es; José Munera López belongs to the IT Risk Division of the Directorate General Banking Supervision of Banco de España, jose(dot)munera(at)bde(dot)es; and Paul Williams is Head of the Operational Risk and Resilience, Supervisory Risk Specialists Division of the Prudential Regulation Authority (UK), paul(dot)williams(at)bankofengland(dot)co(dot)uk.

This article is the exclusive responsibility of the authors and does not necessarily reflect the opinion the opinion of the Banco de España, the Eurosystem or the Prudential Regulation Authority (UK).

Resumen

Los sistemas de información desempeñan un papel esencial en el funcionamiento de las entidades financieras. Si bien estos sistemas sustentan los servicios de las entidades y facilitan sus estrategias, sus vulnerabilidades subyacentes podrían constituir una importante fuente de riesgo, el ciberriesgo. Este tipo de riesgo puede afectar a las capacidades de las entidades financieras e incluso poner en peligro su viabilidad. Además, como consecuencia del elevado grado de interconexión e interdependencia entre los elementos del sistema financiero, el ciberriesgo podría contagiarse entre entidades. Por consiguiente, la materialización del ciberriesgo en su forma más extrema podría suponer una amenaza para la estabilidad del sistema financiero.

Para abordar esta cuestión, en este artículo se presentan, en primer lugar, los ciberincidentes y sus costes estimados, centrandó la atención en el sistema financiero. A continuación, se caracteriza el ciberriesgo, así como las principales vulnerabilidades y amenazas para la ciberseguridad que afectan a las entidades financieras. Este análisis va seguido de una explicación del posible impacto sistémico del ciberriesgo sobre el sistema financiero, basada en el uso de modelos teóricos. También se presentan aspectos destacados del marco regulatorio actual en materia de ciberriesgo de aplicación a las entidades financieras que operan en España y, por último, se examinan las líneas de trabajo futuras recomendadas para mejorar la gestión del ciberriesgo en el sistema financiero.

Abstract

Information systems play a critical role in the functioning of financial institutions. While supporting their services and enabling their strategies, underlying vulnerabilities could pose an important source of risk: cyber risk. This may impair financial institutions' operational capabilities and even threaten their viability. Furthermore, the high level of interconnection and interdependence between the elements of the financial system allows for the contagion of cyber risk among them. Consequently, the materialization of cyber risk in its most extreme form could threaten the stability of the financial system.

To address this topic, the article first introduces cyber incidents and their estimated costs, focusing on the financial system. Cyber risk is then considered, together with the main vulnerabilities and threats to cyber security affecting financial institutions. This is followed by a justification of the potential systemic effect of cyber risk on the financial system, supported by the use of theoretical models. Moreover, highlights of the current regulatory framework on cyber risk for financial institutions operating in Spain are also presented. Finally, recommended future lines of work for the improvement of the management of cyber risk in the financial system are discussed.

1 Introduction

Perhaps the most notorious cyber incidents to date are the WannaCry and NotPetya *ransomware*¹ cyber-attacks. The WannaCry attack in May 2017 affected computer systems in more than 150 countries,² while the NotPetya attack in June 2017 is possibly the most destructive cyber-attack ever seen, with an estimated cost of US\$10bn according to a US White House assessment.³ Although not aimed at the financial sector, these attacks affected banks, ATM networks and card payment systems.

Indeed, multiple organizations of different sizes across different sectors have recently been targeted by ransomware attacks. Notably, in the last half of 2020, two of the most relevant Spanish insurers.^{4,5} The attack suffered by one of them impacted

1 A cyber-attack designed to block access to an information system and/or the information it stores until a sum of money is paid.

2 Reuters: Cyber-attack hits 200,000 in at least 150 countries: Europol - See [news article](#).

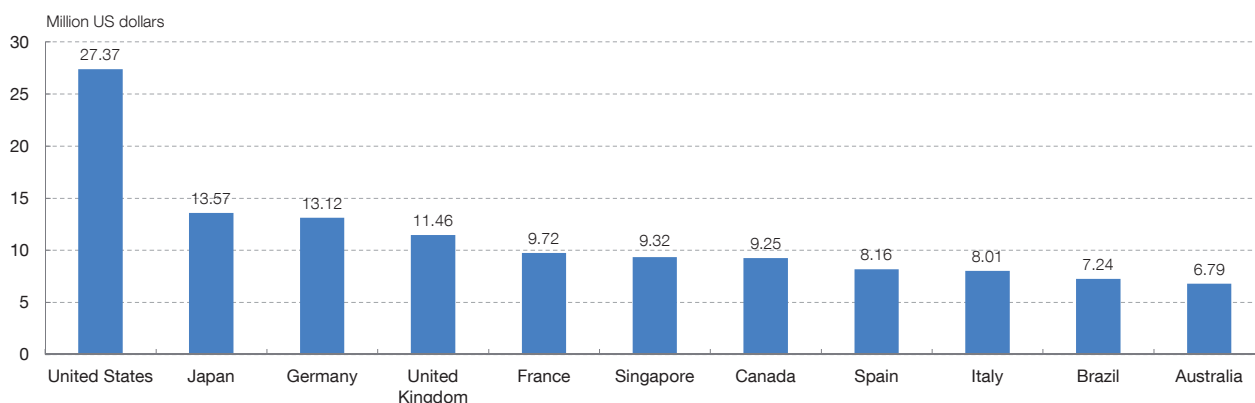
3 Wired: The Untold Story of NotPetya, the Most Devastating Cyberattack in History - See [news article](#).

4 Spanish National Cybersecurity Institute (INCIBE): Mapfre suffers from ransomware cyberattack - See [highlight](#).

5 *El País*: How a ransomware attack impacted one of the biggest Spanish insurers - See [news article in Spanish](#).

Chart 1

ESTIMATED AVERAGE ANNUAL COST OF CYBER-ATTACKS IN LARGE ORGANIZATIONS (a) PER COUNTRY



SOURCE: *Ninth Annual Cost of Cybercrime Study*, conducted by Accenture and Ponemon Institute (2019).

a In the context of the study, large organizations are those with a number of employees greater than 5,000.

90% of its information systems while for the other, it took more than six weeks to recover the functionality of its systems.

The financial sector has long been a key target for cyber criminals looking for financial gain (and not only). For many years, the majority of financial institutions has traditionally been targeted through *phishing*⁶ and banking *malware*⁷ – in addition to other cyber threats⁸ –, and still are.

Despite the fact that **the total cost of cyber incidents is notoriously hard to establish**, it seems clear that their impact on organizations, industries and the society as a whole is substantial. Chart 1 illustrates the estimated average annual cost of cyber-attacks for large organizations according to a study⁹ conducted in 355 companies across eleven countries. In the case of Spain, it reaches the value of \$8.16M.

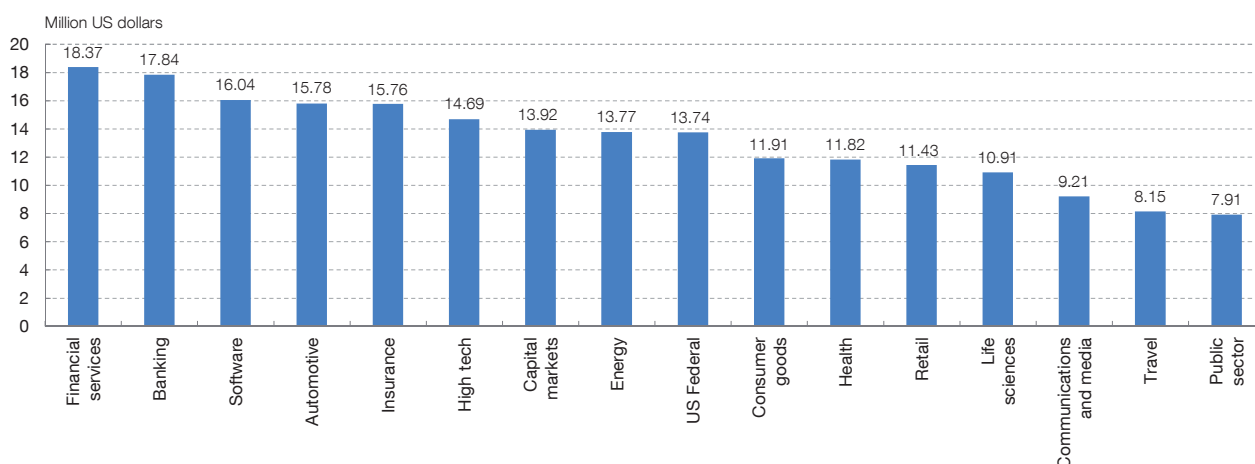
Chart 2 illustrates that the financial sector suffers the highest average costs of cyber-attacks compared to other sectors.

According to the same study, large organizations belonging to the financial services industry have to afford the highest costs of cyber-attacks per organization, with an estimation of \$18,37 M, while the banking industry follows closely, with \$17,84 M.

6 Any fraudulent attempt to obtain sensitive information or data, such as usernames, passwords and credit card details, by disguising as a trustworthy entity in an electronic communication.
 7 Any software intentionally designed to cause damage to information systems.
 8 Additional examples of cyber incidents affecting financial institutions can be found at the compilation performed by the Carnegie Mellon Cyber Policy Initiative, available [here](#).
 9 See Accenture and Ponemon Institute (2019).

Chart 2

ESTIMATED AVERAGE ANNUAL COST OF CYBER-ATTACKS IN LARGE ORGANIZATIONS PER INDUSTRY



SOURCE: *Ninth Annual Cost of Cybercrime Study*, conducted by Accenture and Ponemon Institute (2019).

Insurance industry organizations are in the fifth position, with an estimation of \$15,76 M, while those belonging to capital markets category have to face \$13,92 M costs on average per year.

The volume, severity and sophistication of cyber-attacks on institutions are on the rise. During 2019, 67% of financial institutions experienced an increase in the number of cyber-attacks; 26% of the attacks had the aim of being purely destructive, which represented a 160% increase compared to the previous year.¹⁰ Furthermore, 79% of cybersecurity directors of the world’s leading financial institutions claim that cyber criminals have become more sophisticated.

But **cyber incidents can also happen without the intervention of malicious threat actors.** A notable example of this occurred in April 2018 at a Spanish owned British bank, after the migration of its IT platform.¹¹ After three years of planning and testing, the bank migrated its data and operations to a single new IT platform. Despite the successful migration of customer and financial data, infrastructure and software issues led to significant levels of instability in the new platform. These issues ultimately led to disruption in the bank’s online and mobile banking services as well as its call centres and branches.

Banco de España is Spain’s national authority responsible for prudential supervision of credit institutions, within the framework of the Single Supervisory Mechanism,

¹⁰ See VMware (2019).

¹¹ The report of an independent review by Slaughter and May, commissioned by the bank, can be found [here](#).

and other supervisory tasks and, as a central bank, seeks to promote the proper functioning and stability of the Spanish financial system and of the national payment systems, without prejudice to the functions of the ECB. In this context, **cyber risk is an emerging area of interest for** the fulfilment of its mandate. In addition, the recent transposition into the Spanish legal framework of the Directive (UE) 2016/1148 on network and information systems security (known as NIS Directive) appoints **Banco de España** as a national competent authority for credit institutions.¹²

There is an increasing interest in understanding the potential impact of cyber risk on financial stability and improving the resilience of the financial system in the event of a systemic cyber event. This article introduces the problem of cyber risk from the perspective of the financial sector at both the individual institutions and system-wide level. In the absence of previous events, the potential effect of cyber risk on financial stability is justified supported by the use of models. An analysis of the characteristics of the regulatory framework for the cyber risk affecting the financial sector in Spain is made in order to address the missing elements required to safeguard financial stability against this type of risk.

2 Cyber risk and financial institutions

Data is paramount for financial institutions to provide their services. Financial institutions¹³ data rely on the proper and reliable functioning of information systems. These systems form the backbone of almost all their processes and distribution channels as well as supporting the automated controls environment that assure information integrity. They also bring new opportunities to improve traditional businesses and generate new ones.

Information systems represent material proportions of institutions' costs, investments and intangible assets.¹⁴ Their importance to financial institutions' operations means they also become sources of fragility should these systems fail or the data become unreliable. They are therefore, attractive targets for malicious actors and pose additional risks to the institutions.

As illustrated in previous examples, **cyber incidents are events that compromise the security of information systems and the information they hold**, regardless of

12 According to the Royal Decree 43/2021, published on the 26th of January 2021, which develops the Spanish legislation transposing Directive (UE) 2016/1148 on network and information systems security (known as NIS Directive). Available [here](#).

13 In the context of this article the concept of financial institution covers, among others, financial intermediaries, markets and market infrastructures.

14 By June 2020, the European Parliament voted to allow banks to include the value of their software systems in the calculation of their reserves – something worth tens of billions of euros for the sector – as part of the adjustments in response to the COVID-19 pandemic. The European Banking Authority has been charged with finding a common method of valuation. Available [here](#).

Table 1

SECURITY PROPERTIES GIVING RISE TO CYBER RISK AS DEFINED IN THE CYBER LEXICON DEVELOPED BY THE FINANCIAL STABILITY BOARD (FSB) (a) AND EXAMPLES OF CYBER INCIDENTS RELATED TO THEIR COMPROMISE

Definition of the security properties giving rise to cyber risk	Examples of cyber incidents related to their compromise
Confidentiality: information is neither made available nor disclosed to unauthorized individuals, entities, processes or systems	Financial institution's clients accessing the financial positions of other clients
Integrity: accuracy and completeness	Data stored and processed by information systems are incomplete, inaccurate or inconsistent across different systems
Availability: being accessible and usable on demand by an authorized entity	Disruption of online banking services as a consequence of a information system failure
Authenticity: an entity is what it claims to be	Illegitimate replication of online banking services for the performing of phishing campaigns
Accountability: ensures that the actions of an entity may be traced uniquely to that entity	Inability to identify the originator of a transaction
Non-repudiation: ability to prove the occurrence of a claimed event or action and its originating entities	A customer of a financial institution orders a transaction that is not carried out. The customer cannot prove that his order was received by the institution
Reliability: consistent intended behavior and results	Information system instability as a consequence of a technological platform migration

SOURCE: Authors' elaboration.

a See Financial Stability Board (2018).

whether they originate from intentional attacks – cyber-attacks – or not. **Cyber risk can be defined as the combination of the probability of cyber incidents occurring and their impact.** A definition of the security properties giving rise to cyber risk is provided in Table 1, being confidentiality, integrity and availability the primary ones.

Technology is obviously crucial when it comes to cyber risk; however, this risk is not only about information systems, **but also processes and people.** It is not possible to deploy and rely on technology and maintain a reasonably guarded security posture without competent people and suitable support processes, encompassing management systems, best practices and governance frameworks, including IT audit.

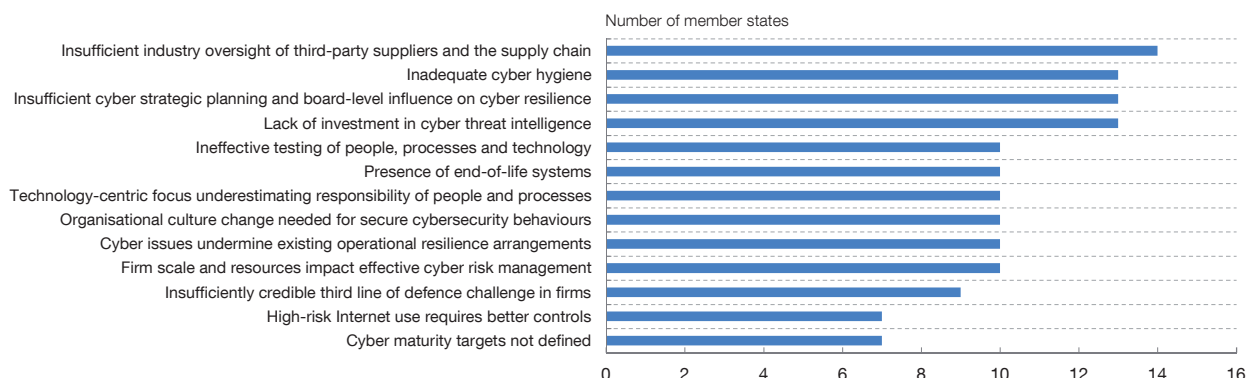
Although cyber risk can be viewed as a subset of operational risk,¹⁵ it differs in material ways from more traditional sources of operational risk.

Cyber risk related assets – namely people, processes and technology – can present (and they inevitably do) weaknesses, susceptibilities or flaws, which are known as vulnerabilities. **Cyber risk materialises in cyber incidents through the exploitation of these vulnerabilities.**

¹⁵ Operational risk encompasses the risk of financial losses stemming from inadequate or failed internal processes, people and systems or from external events.

Chart 3

PREVALENCE OF COMMON CYBER VULNERABILITIES IN 14 EU MEMBER STATES FINANCIAL INSTITUTIONS



SOURCE: European Systemic Cyber Group, *Report on the systemic characteristics of cyber risk*.

Chart 3 shows a set of thirteen common cyber security vulnerabilities in European financial institutions belonging to 14¹⁶ EU member states ranked according to their frequency of occurrence¹⁷ across them. The information was gathered as part of the European Systemic Cyber Group’s work (ESCG).¹⁸

Of particular concern is that **human actors with malicious intent can cause cyber risk materialize**. These actors are typically grouped into (i) hostile nation-states – whose capabilities are increasingly sophisticated when compared to other actors –, (ii) terrorist groups moving into the cyber arena, (iii) cybercrime organizations – generally interested in making profit through cyber-attacks –, (iv) hacktivists – motivated by political demands –, (v) disgruntled employees that exploit their privileged access to organization’s IT resources, and (vi) individual malicious intruders, known as hackers.

Threats to cyber security have a fast paced evolving nature. No wonder, then, a plethora of public and private organizations issue cyber threats assessment reports to track their evolution relatively frequently.¹⁹ According to these reports, the financial sector is usually among the most exposed to these threats. Notably,

16 Belgium, Germany, Hungary, Ireland, Italy, Lithuania, Malta, The Netherlands, Poland, Romania, Slovenia, Spain, Sweden and the United Kingdom (at the time member state of the EU).

17 This, however, does not imply the severity of the vulnerabilities or mean that a particular vulnerability has materialised in the jurisdiction concerned, only that it has been noted to exist.

18 The European Systemic Cyber Group (ESCG) is an experts group established by the European Systemic Risk Board (ESRB) in 2017 to investigate systemic cyber risk and examine whether and how a cyber-incident could cause a systemic crisis. Since 2020 the ESCG is arranged as a joint ESRB-Bank of England working group.

19 A reference for the reader could be those issued by ENISA, the European Union Agency for Cybersecurity, available [here](#), and by the CCN-CERT, one of the Spanish national governmental agencies on cybersecurity, available [here](#).

financial institutions fall under the interest of different kinds of malicious threat actors that have been identified to date and **threats to the cyber security of financial institutions have a specific profile.**²⁰

Financial institutions have **complex and interdependent supply chains** that offer a broad, target-rich attack surface that adversaries can undermine. Despite the fact that attackers have been conducting supply chain attacks for years, in December 2020 an unprecedented sophisticated global scale cyber-attack²¹ leveraging SolarWinds Orion IT software was unveiled.²²

Credentials and identity theft compromise and abuse have traditionally been cornerstones for targeted attacks and fraud. As a consequence of the COVID-19 pandemic, financial institutions have been forced to rapidly adjust their operations to enable massive and swift telework deployment. From the point of view of technology, this has implied an expansion of the attack surface, potentially increasing vulnerabilities further.

Data theft is also among the traditional threats to the financial institutions. Recently, threat actors are often going beyond theft to include data destruction and disruption. A new wave of cyber-attacks sees data no longer simply being copied, but also destroyed — or changed — breeding distrust.²³

As technology advances, both cyber-defenders and adversaries are exploring means of using new tools. An example, on the threat actor side is the use of *deepfake*²⁴ technologies to increase the effectiveness of their campaigns. **Disinformation and misinformation campaigns** are of particular concern in this regard. Notably, multiple United States entities, including the NASDAQ, Securities Exchange Commission and FINRA have warned of spikes in market manipulation in the wake of the COVID-19 pandemic. Often, market manipulation involves elements of disinformation or misinformation directed at influencing unsuspected investors to aid criminal actors' objectives. Malicious actors can take advantage of high market volatility which could further undermine market confidence.

It is important to note that **not every cyber incident is the result of an intentional attack**, such as those originating from natural disasters disrupting IT infrastructure or accidental actions of authorized IT systems users. In fact, some of the biggest data breaches have been caused by poor IT systems configuration.

20 According to the SecurityHQ white paper "Financial Sector Threat Landscape 2020". Available [here](#).

21 Reuters: SolarWinds hack was 'largest and most sophisticated attack' ever: Microsoft president [news article](#).

22 The first statement made about its detection is available [here](#).

23 Indeed, destructive and disruptive malware attacks are on the rise and cross-sector targeting and threat groups leveraging ransomware are targeting multiple related parties at once globally.

24 An artificial intelligence technique that allows to edit fake videos of people who are apparently real, using unsupervised learning algorithms and existing videos or images.

The high level of interconnectedness of information systems enables cyber incidents to be more widespread in their impact than many other shocks. Additionally, the high level of automation of information systems enables cyber incidents to spread rapidly, making human intervention difficult. Thus cyber risk has the potential to materialize and propagate at a significantly quicker pace than other types of risk.

Regardless of whether they originate from intentional attacks or not, **cyber incidents typically result in business disruption, information loss, equipment damage or even in revenue loss.** Given the dependence of financial institutions on information technology, the performance of economic functions²⁵ by financial institutions could be affected by cyber incidents.

Finally, **the scale and complexity of organizations' IT infrastructure makes impossible their absolute protection and elimination of cyber risk.** Consequently, cyber incidents may have a high degree of inevitability. In fact, cyber incidents have the potential to impair the operational capabilities of financial institutions to a point that compromises their viability.

3 Cyber risk can threaten financial stability

Initially, it may seem that cyber risk is only a threat to the soundness of financial institutions individually. On the contrary, **the interdependence of the information systems supporting the financial system further enables cyber incidents to spread to organizations not initially affected.** In the worst cases, an incident can spread widely across sectors and even beyond geographical borders.

Assessing the potential impact of cyber risk on financial stability²⁶ is a complex task since there are no historical examples from which to draw lessons or conclusions. However, the lack of examples cannot be considered proof that cyber risk cannot impact financial stability.

In its 2017 report: *Cybersecurity and Financial Stability: Risks and Resilience*, the U.S. Office of Financial Research (OFR) identifies **three potential ways in which cyber incidents can threaten financial stability: lack of substitutability, loss of confidence and loss of data integrity.** Lack of substitutability can be seen from a financial system perspective (e.g. a clearing house) or from a technological perspective (e.g. a main cloud service provider).²⁷

25 See Financial Stability Board (2013).

26 For the purpose of this article the definition for financial stability used is the one published by the ECB [here](#): "Financial stability can be defined as a condition in which the financial system – which comprises financial intermediaries, markets and market infrastructures – is capable of withstanding shocks and the unravelling of financial imbalances. This mitigates the prospect of disruptions in the financial intermediation process that are severe enough to adversely impact real economic activity."

27 See Healey et. al (2018a).

In its 2020 report, the ESCG built upon those potential ways a cyber incident could threaten financial stability and defined a set of **characteristics²⁸ that make the financial system vulnerable to cyber risk**: a high degree of interdependence, the absence of a clear view of those dependencies, a high level of reliance on data and the relevance of confidence.

The **high degree of interdependence** can come in the form of dependencies between different components of the system (e.g. between financial institutions or between them and market infrastructures) but also between components of the system and those from outside the system (e.g. software or communication services providers). A cyber incident in a particular component could spread to others that depend on it regardless of whether they are part of the financial system or not.

There is a **lack of understanding around the concentration and dependency of relationships between components** of the financial system, and also those components from outside the system. This hinders the ability to fully understand how, for example, an impact on a certain service provider can spread within the financial system.

High reliance on data makes any impact on the confidentiality, integrity or availability of data (the three main information security focus points) susceptible to wide-spread consequences in the system; for instance, unavailability or tampering of trading prices can stop a market from operating.

Confidence is key in the financial system and can become crucial in a financial crisis, as we have seen in the past; it takes time to build it but can be destroyed in minutes. Cyber incidents and the uncertainty that may come with them can quickly erode confidence and have a widespread impact on the system. For example, a cyber incident that corrupts account balance data of a bank, even for a short period of time, will have a sizeable impact on the confidence in the institution.

In order **to assess the potential impact a single component might have on the whole system** the FSB has established three criteria²⁹ that can be applied both in the financial and technological domains: size, substitutability and interconnectedness.

Size is an intuitive criterion: a cyber-incident in a component of the system that represents a significant percentage of it can affect the whole system.

The **lack of substitutability** of certain core components of the financial system, like critical financial market infrastructures (e.g. clearing and payment systems), generate

28 See European Systemic Cyber Group (2020).

29 See International Monetary Fund/Bank for International Settlements/Financial Stability Board (2009).

single points of failure. It is more likely that a cyber-incident affecting one of such components can lead to a system-wide impact.

Interconnectedness between components of the financial system is a key criterion when assessing the potential propagation a cyber-incident might have through the system. Notably, information technology has substantially increased the level of interconnectedness between components of the financial system (and of them with external elements), both technically and financially.

Taking into account the characteristics of cyber risk, previously discussed in this article, and the aforementioned characteristics of the financial system, it is possible to begin understanding how the **crystallisation of cyber risk can have a considerable impact at a system-wide level**. However, this doesn't imply that a cyber-incident, even if it has a sizeable impact and a system-wide reach, has the potential to compromise financial stability.

In order to make this link, and in the absence of previous financial stability crises originated by cyber incidents, a deeper analysis of how these characteristics interact is needed. Both qualitative and quantitative approaches are useful tools to have a better understanding of the potential impact of cyber risk on financial stability.

Quantitative models can provide numerical estimations of cyber risk impacts but they require sufficient data from previous events in order to be accurate.

The Federal Reserve Bank of New York (FRBNY) published a report featuring a quantitative approach to the impact of a cyber-incident.³⁰ The report adds a valuable approach to existing literature by providing a detailed description of the economic impact a cyber-attack can have in the U.S. wholesale payments network.

Using real wholesale payments data from 2018, the report estimates that a cyber-attack impacting any of the five most active US banks could lead to the impairment,³¹ on average, of 38% of the payment network. The forgone payment activity could be up to 2.7 times the daily United States GDP; and up to a 30% higher if the cyber incident occurs on certain dates with higher payment volumes.

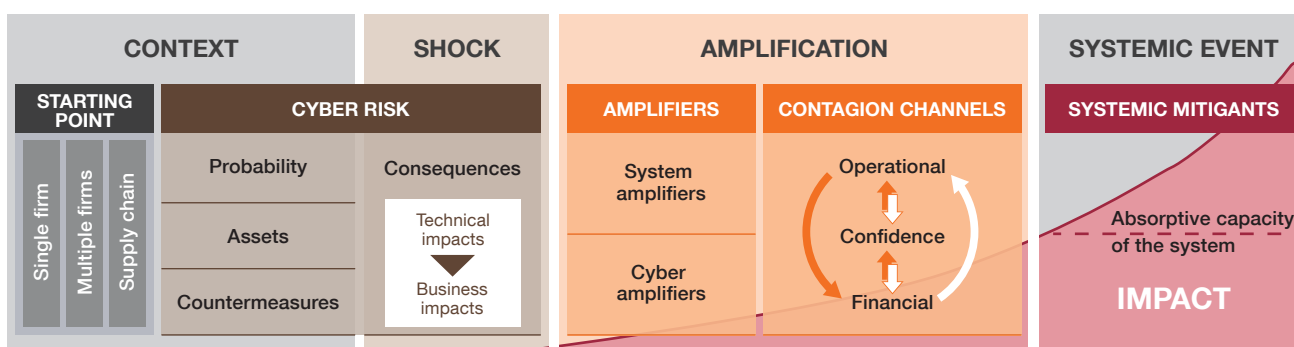
This model provides actual cost estimations of the impact that a cyber-incident with system-wide effects can have, demonstrating their potential negative effects to financial stability. However, it does not focus on the mechanisms that allow a cyber-incident to become amplified to the point in which it begins having a significant impact.

30 See Eisenbach et al. (2020).

31 Impairment of an institution is defined in Eisenbach et al. (2020) as the point at which “the counterfactual end-of-day reserve balance is more than two standard deviations below its average, over a 30 day window.”

Figure 1

A MODEL FOR THE PROPAGATION OF CYBER INCIDENT EFFECTS IN THE FINANCIAL SYSTEM



SOURCE: Authors' elaboration. Adapted from the model presented in Ross (2020).

Qualitative approaches on the other hand give us a better understanding of the factors and mechanisms that come into play when cyber risk crystallises and how these mechanisms and factors can amplify its effects to the point in which it may threaten financial stability. Analysing each step of this process and how different elements come into play during the amplification of a cyber-incident, helps us identifying system vulnerabilities relevant to cyber security (in contrast with those at a single institution level) as well as potential mitigants that could help prevent financial stability issues arising from a cyber-incident.

A conceptual model is a more appropriate tool to explore how cyber risk and the financial system can interact in such a way that financial stability is affected. Following a similar approach as previous works,³² the ESCG developed a conceptual model³³ **to analyse the evolution of cyber incident effects from its inception, considering three contagion channels that spread its effects: operational, confidence and financial.**

The model, based on the FSB's approach to macro-financial implications of operational and cyber risk, **divides the analysis of the evolution of a cyber-incident to its final outcome in four phases: context, shock, amplification and systemic event**, as shown in Figure 1.

The **context phase** analyses the risks that can crystallise and lead to a cyber-incident and provides the complete context under which a cyber-incident arises. This analysis includes not only the threat classification of the crystallised risks (localisation, motivation and agent) but also the assets affected (financial and non-financial), the capacity of the organisation to mitigate cyber risk as well as the starting

32 See Kaffenberger and Kopp (2019), and Healey et al. (2018b).

33 See Ross (2020).

point, i.e. single institution hit by an incident, multiple financial institutions hit simultaneously or via the supply chain.

In the **shock phase** the immediate impacts of the cyber incident are assessed. This phase does not take into account the likelihood of the shock and focuses instead on the technological and business impacts generated by the loss of one or more of the cyber security properties mentioned before (confidentiality, integrity and availability being the primary ones) as a result of the cyber incident.

The **amplification phase** makes use of two concepts: **amplifiers** that can increase the impact or likelihood of the shock (distinguishing between system amplifiers and cyber specific amplifiers), and **contagion channels** through which the shock can be transmitted (confidence, financial and operational). These two concepts are brought together to explore how the affected financial institutions interact with their systems and how the initial shock propagates.

The last phase of the model, **systemic event phase**, evaluates the point at which a cyber-incident becomes systemic; that is the point at which the system is no longer able to absorb the shock. To identify this point, an upper impact tolerance threshold for the financial system has to be defined (i.e. the point at which the aggregate impact becomes too great for the system to bear). The model also introduces a lower impact threshold, below which individual institutions, the services they provide, and the economic functions they support, should operate within. The gap between both represents the absorptive capacity of the system, the coping capacity within the system to absorb shocks.

In order to better illustrate how a cyber-incident can impact the financial system, the abovementioned model can be applied against a hypothetical scenario developed by the ESCG.³⁴ The scenario is based on the destruction or alteration of value-related data (e.g. account balances) as a result of a cyber-attack to the account data and payment software of a large bank. Figure 2 details the development of the incident through the phases of the model.

The application of ESCG's conceptual model to this scenario suggests **there are potential mitigants that could help reduce the impact of the incident**. The main contagion channels in this scenario are financial and confidence. Public concern about their savings can easily extend to customers of all banks, while uncertainty about the problem and its solution erodes confidence not only within the public, but also within other market participants and authorities. At the same time, the financial impact spreads from the bank to its counterparties, causing liquidity problems.

34 See European Systemic Cyber Group (2020).

Figure 2

APPLICATION OF ESCG'S CONCEPTUAL MODEL TO A HYPOTHETICAL SCENARIO

Propagation of the effects of the destruction or alteration of value-related data (e.g. account balances) as a result of a cyber attack to the account data and payment software of a large bank			
Context phase	Using malicious software and infiltrating the IT systems management supply chain, threat actors gain access to certain IT systems of a bank. For several months, undetected, they have performed reconnaissance tasks while gaining access to critical systems as well as to backup and restoration processes. The attackers then initiate the execution of a massive set of fraudulent payments, covering their tracks by deleting the account balance data of a large number of accounts as well as payment-related processes and software		
Shock phase	Unsure of what the problem is, the bank suspends its payment operations. Short-term solutions (e.g. manual workarounds) are deployed, but their viability depends on how long they will have to be used. Concerns are raised about the reliability of the live data as it becomes clear that the incident affects the bank's subsidiaries in other countries via their shared IT systems. The incident is communicated to the National Competent Authority of the countries impacted		
Amplification phase	Unaware of the full extent of the attack, of the possible impacts in the backup and restoration procedures and of the time that will be required to resume services, the bank initially assumes that activity could be resumed before manual workarounds become unviable. As time goes by, critical activities exceed their maximum tolerable downtime thresholds and the bank begins to set up alternative platforms to operate. Contagion between the following different channels begins:		
Operational to operational contagion	Operational to financial contagion	Operational to confidence contagion	Confidence to confidence contagion
Appears when it becomes evident that restoration will not be possible as the attackers were able to alter backup and recovery procedures. The interdependencies between account balances, payment systems and treasury procedures impacts treasury services, and by the end of the first day the bank's receipts and payments are pending	Follows when institutional customers of the bank do not receive expected payments. Customers are also unable to use funds from their deposits. The bank's management starts considering the possibility that data will not be recovered in a short period of time or even that the data may have been permanently lost The bank's financial position starts to deteriorate as it cannot perform payment, clearing or settlement services A more severe scenario could have been created if the attackers had hindered the capacity of the bank to receive emergency liquidity from the central bank by incapacitating its collateral framework, thus triggering default management procedures or even the intervention of resolution authorities	Arises as customer are increasingly unable to withdraw funds (both at ATMs and branches). Customers seek to understand the impact of the problem and how long it will last, as they try to ascertain whether their money is safe	Could occur in a more severe scenario if the attackers claim responsibility for the incident and threaten to repeat it in other banks. This claim, added to the existing concern, could have a larger impact if the use of social media to spread rumours amplifies the erosion of confidence in the financial system
Systemic event phase	Although some data could be recovered in the short term, it becomes apparent that full data recovery will require a semi-manual process, which will take a considerable amount of time. As a result of this, the bank notifies authorities, markets and its customers of the situation. While the bank and its counterparties begin to report liquidity problems, disruptions begin in the payment, clearing and settlement systems of the country. While financial institutions request help from authorities, loss of confidence spirals as customers try to move their funds out of the bank, but the unreliable balances make it almost impossible. Fear that this event has impacted other banks spreads, increasing concerns across the financial sector. The authorities consider different actions like establishing a communication strategy to offer reassurance to the public. The lack of previous experience dealing with similar crisis adds to the uncertainty experienced by authorities, market participants and customers		

SOURCE: Authors' elaboration. Adapted from European Systemic Cyber Group (2020).

As the scenario progresses, a better understanding of its impact and spread develops. It is therefore possible to reflect on how some of the events could have been prevented or mitigated. Would a critical data backup provided by the authorities have allowed the bank to restore data and resume operations faster? How could the impact on liquidity have been mitigated? What would have been the impact of a social media campaign spreading false rumours? How could financial institutions

and authorities increase or keep market and public confidence during the incident? Raising these kind of questions and seeking answers to them can be helpful in shaping effective policies to mitigate the impact of cyber risk.

The conclusion drawn by the ESCG from the application of the conceptual model to different scenarios³⁵ (both real and hypothetical) is that **in order to have a significant impact on financial stability, a cyber-incident must:**

- Be of **intentional nature**, a cyber-attack, with a clear intention to cause damage.
- Be **carried out by actors with sophisticated capabilities**.
- Have a **specific alignment of amplifiers and lack of effective mitigants**.
- Create actual or anticipated **losses that cannot be absorbed, which erode trust** in and within the financial system.

ESCG's conclusions add on to a growing consensus considering that cyber risk has the potential to have a significant impact on financial stability. However, how to predict and measure the impact are still subject of analysis. Whether agreeing with the same specific factors defined by the ESCG or defining new ones, it becomes evident that, **given a set of specific concurrent factors, cyber risk can threaten financial stability.**

This convergence of factors should not be considered proof of the low probability of this kind of cyber incident happening. Unintentional cyber incidents have the potential to impair an institution. If combined with an impact in the confidence channel due to, for example, a malicious social media campaign, there remains the possibility of a financial stability impact. Furthermore, an increase in the capabilities of threat actors, due to black-market propagation of sophisticated tools, combined with increasingly complex IT systems, creates a rapidly evolving technological risk landscape where the probability of high-impact events increases.

4 Cyber risk regulatory framework for Spanish financial institutions

Regulators have been working for years on implementing strategies to address cyber risk. In the past decade, supervisory best practices and tools have been established **focused on single institutions soundness**. Regulatory frameworks have been developed to identify, evaluate and mitigate cyber risks for financial institutions, but also to help them prepare to respond to cyber incidents.

³⁵ See European Systemic Cyber Group (2020).

Traditionally, European regulators have addressed cyber risk with a fragmented approach, including dispositions on Information Technology as part of different sectorial regulations (e.g. the Payment Services Directive, PSD2,³⁶ which has dispositions on cyber risk but only covers payment service providers).

The following is a brief outline of three of the most important European regulations for the financial system defining obligations in order to enhance cyber security: the directive on the security of network and information systems (NIS Directive), the General Data Protection Regulation (GDPR) and the revised Payment Services Directive (PSD2).

The NIS Directive³⁷ (NISD) is the first piece of EU-wide legislation purely focused on cyber security. It pursues the objective of improving the security of networks and information systems underlying either digital services providers or essential services operators, which includes the most relevant institutions of the financial sector. It aims to improve cyber security capabilities at national level, and to enhance cooperation in order to facilitate and improve cyber incident response activities. To do so, it mandates the development of a National Cyber Security Strategy³⁸ and the designation of a Single Point of Contact, National Competent Authorities and Computer Security Incident Response Teams (CSIRTs).

The **General Data Protection Regulation³⁹ (GDPR)** entered into effect in May 2018, **setting new and unprecedented data privacy and security standards.** Financial institutions are affected by this regulation so long as they target or collect data related to people in the European Union or offer services to them. Among other provisions, GDPR requires the handling of personal data securely, by implementing “appropriate technical and organizational measures” and envisages fines that can be up to four percent of the offending organization’s global profits.

The revised Payment Services Directive (PSD2), transposed to the Spanish regulatory framework in November 2018, updates the previous payment services directive. The main goals pursued with this update are **fostering innovation and competition in the European payments market while improving the security of transactions and data.** This regulation poses new challenges for institutions regarding cyber risk given that, while including several cyber security technical requirement (e.g. strong customer authentication⁴⁰ or transaction and device

36 See *Payment services (PSD2) - Directive (EU) 2015/2366*.

37 See *Directive on security of network and information systems (NISD) - Directive (EU) 2016/1148*.

38 The last version of the Spanish National Cybersecurity Strategy is available [here \(only in Spanish\)](#).

39 See *General Data Protection Regulation (GDPR) - Regulation (EU) 2016/679*.

40 “An authentication based on the use of two or more elements categorised as knowledge (something only the user knows), possession (something only the user possesses) and inherence (something the user is) that are independent, in that the breach of one does not compromise the reliability of the others, and is designed in such a way as to protect the confidentiality of the authentication data”, PSD2, Article 4(30).

monitoring), it also increases their attack surface by requiring them to develop an external access interface to payment accounts for third parties.

Looking at the regulation issued by the three European Supervisory Authorities (ESAs) fragmentation is also present. The banking sector, as spearhead of technology adoption in the financial system, has a more developed and extensive regulatory framework on cyber risk. Examples of this are several guidelines and regulatory technical standards issued by the European Banking Authority (EBA) in the last years⁴¹ (e.g. the EBA Guidelines on ICT and security risk management). Also ESMA and EIOPA⁴² have recently published guidelines dealing with aspects of cyber risk (e.g. EIOPA Guidelines on information and communication technology security and governance⁴³ or ESMA Guidelines on outsourcing to cloud service providers⁴⁴).

In Spain, banks are subject to a wide range of national and European Union regulations. When it comes to cyber risk, banks have requirements coming from: (i) different regulations for specific activities (e.g. PSD2 for the payment services they provide); (ii) regulation with a wider scope for the banking sector (e.g. the EBA Guidelines on ICT and security risk management); or (iii) more general regulation that covers different sectors (e.g. the General Data Protection Regulation, GDPR, and its local adoption⁴⁵ in relation to personal data or the Network Information Security Directive and its local transposition⁴⁶).

Regulatory fragmentation poses several problems, both for authorities and financial institutions. For authorities, for example, fragmentation makes it difficult to have a clear overview of the whole financial sector regulatory framework, what regulations are in place and affect different financial institutions, etc. This also may hinder authorities' coordination capabilities when responding to a cyber-incident since it will be difficult for them to know other authorities that should be involved, their responsibilities, points of contact, requirements for financial institutions, etc.

Fragmentation can become a problem for those financial institutions who are subject to different regulations. For example, a bank that is victim of a cyber-attack affecting personal information of its payment services clients will have to report the event to different authorities, both national and European (including data protection agencies, law enforcement, local Computer Emergency Response Teams – CERT –, local supervisors and the ECB) to comply with its obligations under different regulations (e.g. PSD2 for the payment service perspective or GDPR from the personal data

41 See *EBA Guidelines on ICT and security risk management (EBA/GL/2019/04)*.

42 The European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA) and the European Securities and Markets Authority (ESMA).

43 See *EIOPA Guidelines on information and communication technology security and governance*.

44 See *ESMA Guidelines on outsourcing to cloud service providers*.

45 See *Ley Orgánica 3/2018, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales*.

46 See *Real Decreto 43/2021, de 26 de enero, por el que se desarrolla el Real Decreto-ley 12/2018, de 7 de septiembre, de seguridad de las redes y sistemas de información*.

perspective). That reporting will also have to be done taking into account different requirements (i.e. thresholds, formats, timeframes) making compliance even more burdensome in a moment where efforts should be focused on managing the incident.

Being aware of this and of other burdens that regulatory fragmentation may pose to both authorities and financial institutions, **regulators are in the process of increasing the level of harmonization in cyber risk regulation.** Initiatives like the Digital Operational Resilience Act⁴⁷ (DORA) or the Revised Directive on Security of Network and Information Systems⁴⁸ (NIS2) are clear examples of how regulators are trying to address the issue.

In addition, authorities are sponsoring initiatives to better understand cyber vulnerabilities in the financial sector and interdependencies between financial institutions. They are also paying attention to contagion risk, trying to understand how impacts derived from a cyber-incident could spread among multiple institutions, affecting financial stability.

5 Reducing the impact of cyber risk on financial stability

Cyber risk requires a concurrent approach from both micro- and macro-prudential angles. The risk arising from the aggregate impact of cyber risk at individual institutions makes **microprudential policies an essential tool in reducing the potential threat to financial stability.** Cyber risk is not a novelty in microprudential regulation and there are already policies that deal with this risk from different angles.

By contrast, **macroprudential policies**, which are typically aimed at mitigating and preventing cyclical or structural systemic risks to financial stability, **have not focused on cyber risk to date.** This can be partially explained by the fact that cyber risk has only been seen as a type of operational risk and has therefore been managed from a microprudential perspective. Another reason could be that no actual cyber incident has had a profound system-wide impact on financial stability yet.

Existing macroprudential tools may not prove effective for dealing with issues derived from a cyber-incident as macroprudential policies are basically conceived to be deployed in a preventive manner. For example, capital buffers or liquidity tools may not be the right levers in preventing a systemic event if a G-SIB loses its account balance data due to a cyber-incident. Similarly, such tools may prove to be ineffective if a critical financial market infrastructure suffers a cyber-incident that forces it to cease operations for a prolonged period.

47 See legislative proposal for an EU regulatory framework on digital operational resilience for the financial sector – Digital Operational Resilience Act (DORA).

48 See proposal for directive on measures for high common level of cybersecurity across the Union - Network and Information Systems (NIS 2 Directive).

Cyber risk can also crystallise at a speed and scale that might render existing instruments unsuitable for competent authorities. The uncertainty of the origin, intent and impact of a cyber-incident can make authorities' reactions insufficient and inadequate when dealing with system-wide confidence.

In order to lessen the potential impact of cyber risk on financial stability and improve the financial system resilience, authorities will have to act. We believe that **legislative improvements should be introduced, both at micro- and macro-prudential levels**, to:

- Improve coordination between authorities during cyber incidents.
- Gain a better understanding of cyber risk's potential impact on financial stability.
- Enhance preparation and foster information sharing both at institutions and authorities level.
- Reduce the aggregated impact of cyber risk at individual level.
- Increase regulatory harmonization.

Improving coordination between authorities is key when dealing with the impact of a risk that has such a rapid crystallisation ability and diverse manifestation like cyber risk.⁴⁹ To achieve this, a common coordination framework will be required. At the base of this framework should lie a common lexicon and taxonomy with agreed threshold and classification criteria.

While the lexicon will ensure that information is interpreted adequately by all authorities, the taxonomy will allow incidents to be classified homogeneously across all jurisdictions, reducing potential discrepancies. Among other key elements of a coordination framework we could mention common information sharing formats, secure communication channels or well identified points of contact for all involved authorities.

The complexity of the financial system requires a deeper level of understanding in order to build on the work done in creating and analysing different cyber risk scenarios.⁵⁰ To better understand cyber risk's potential impact on financial stability we must first have a clear view on the financial sector's interdependencies,⁵¹ both at technical and operational level.

49 See Oliver Wyman and Depository Trust and Clearing Corporation (2018).

50 See Boer and Vázquez (2017), and Kaffenberger and Kopp (2019).

51 See Ross (2020).

Creating a sectorial map of these interdependencies is a complex task that authorities may want to approach on a bottom-up basis, beginning with simpler maps at national level that are then aggregated and analysed at European level. This approach would allow national authorities to have a clear view on their jurisdictions dependencies, while at the same time European authorities would achieve an overarching view.

Improved quantitative and qualitative models would be another paramount tool to improve our understanding of cyber risk's potential impact and how interdependencies, amplifiers and mitigants interact in a cyber-incident.⁵²

Authorities not only have to develop adequate instruments to deal with a cyber-incident (e.g. common coordination framework, common taxonomy and lexicon, interdependencies maps or predefined actions plans for certain scenarios); they also have to be sure that they can use them efficiently and build up their capabilities and those of the financial institutions.

Preparation of the financial sector can be driven by authorities by establishing periodical cyber exercises in local jurisdictions and at cross-national level. Although there are crisis exercises performed in the financial sector, they still are a fragmented effort since they usually have a limited scope (e.g. Financial Market Infrastructures, single jurisdictions, individual financial institutions or not considering certain aspects of a cyber-crisis). Also, there is not a comparable level of maturity among jurisdictions. Periodical cross-national cyber exercises may encourage countries to conduct regular exercises within their jurisdiction.

Information sharing, as a cornerstone of coordination, is crucial to enable a collective system-wide response to cyber risk.⁵³ Authorities and regulations are increasingly focused on information sharing,⁵⁴ alongside other organisational initiatives that focus on information sharing like the Financial Services Information Sharing and Analysis Center (FS-ISAC⁵⁵) or the UK's Cross Market Operational Resilience Group.

Trust is a key element when it comes to information sharing. Financial institutions may not be inclined to share confidential details about cyber incidents with its competitors or supervisors. To foster information sharing between financial institutions and authorities, obstacles to it (e.g. limitations imposed by regulations or national security agencies, lack of trust between parties or confidentiality and liability concerns) must be overcome.

52 See Ross (2020), Kaffenberger and Kopp (2019), and Healey et al. (2018b).

53 See Oliver Wyman and Depository Trust and Clearing Corporation (2018).

54 See World Bank (2020), and Basel Committee on Banking Supervision (2018).

55 See FS-ISAC [web page](#).

Authorities should help build a trust network that fosters information sharing across the financial sector. To do so, it is our opinion that encouraging voluntary sharing is the best option, whether it is between financial institutions, between authorities or between financial institutions and authorities. All parties should agree a common set of rules and formats to share information and an open dialogue must be established to discuss what barriers are identified and how they can be overcome (e.g. changes in legislation, setting up secure information sharing mechanisms or creating public-private collaboration forums).

As mentioned earlier in this article, there are already **microprudential policies** that deal with cyber risk, and their **evolution is crucial** to better reflect expectations from regulators and guidance from international bodies⁵⁶ and to adapt to new technologies and circumstances.⁵⁷

The first three regulatory principles presented in Kashyap and Wetherilt (2019) show how microprudential policies can be a catalyst for improving individual institutions' risk management: (i) insist that firms operate with the presumption that a successful high-impact attack is inevitable; (ii) insist that firms plan for prolonged and system-wide disruption, with particular attention to resourcing for response and recovery; and (iii) aim for a two-way dialogue between firms and supervisors as part of a wider collaborative approach to recovery objectives.

All these lines of action must follow an overarching principle of **regulatory harmonization**. Regulatory fragmentation will not only hinder the aforementioned improvements suggested, it has a clear negative impact on coordinating, gaining a clear overview of the financial system, sharing information or understanding the aggregated impact of individual risks. It is paramount that further legislative improvements are aligned, with recent efforts to enhance regulatory harmonization like the European Commission initiatives DORA and NIS2. This means focusing on regulatory initiatives with a wider scope rather than on specific aspects or activities of the financial sector.

6 Conclusions

Information systems are a key resource for developing and supporting financial services as well as enabling financial institutions' strategies. This important role along with some features of the financial system (i.e. interdependencies and the difficulty in achieving a clear view on them, reliance on data and on confidence) make cyber risk a potential threat to financial stability.

⁵⁶ See G7 (2016), and Crisanto and Prenio (2017).

⁵⁷ See Kopp et al. (2017).

The financial sector is a traditional victim of cyber-attacks. Studies show that the average annual cost related to these malicious cyber incidents is particularly high in this sector. A closer look onto malicious cyber incidents reveals new attacks discovered every month, with an increasing severity and sophistication.

Cyber risk is different to other forms of operational risk. While directly linked with technology, persons and processes play also a vital role in it and they all present the vulnerabilities that give rise to cyber risk. These vulnerabilities are exploited by cyber threats, sometimes specifically tailored for the financial sector, including, among others, data thefts, identity thefts, supply chain attacks and data encryption. Even if a cyber-incident at individual institutions does not pose a risk to the whole system, it can impair the institution's capabilities and even compromise their viability.

The financial sector is highly reliant on data and confidence; it also features a high degree of interdependence between its components and there is no clear view on those dependencies. These intrinsic characteristics make **the financial sector particularly vulnerable to cyber risk and confers this risk the potential to impact financial stability.** In order to assess the potential impact of cyber risk, quantitative and qualitative models are being developed, each with different advantages and disadvantages.

One of these models is the conceptual model developed by the ESCG, based on the FSB's approach to macro-financial implications of operational and cyber risk. The model can be applied to real and hypothetical scenarios to understand how a cyber-incident can spread and evolve to become a systemic event and which mitigants could help reduce its impact. The ESCG concluded from the application of the model that in order to threaten financial stability, a cyber-incident would require a specific convergence of factors.

Both microprudential and macroprudential policies are paramount to reduce the potential impact of cyber risk on financial stability. While cyber risk has been under the microprudential policies' focus for some time, this has not been the case for macroprudential policies, which remain to be further developed in several areas. One possible explanation could be the lack of actual cases of a cyber-incident impacting financial stability since the introduction of macroprudential tools in financial regulation. In addition, the characteristics of cyber risk may render existing macroprudential tools ineffective when applied to issues stemming from cyber-incidents.

Cyber risk is becoming an increasingly important area of attention for authorities with capacity to issue regulation for the financial sector⁵⁸ or

⁵⁸ Financial institutions may also be affected by cyber security regulations issued by non-financial authorities at both national and supra-national levels.

influence in it. The effort carried out ranges from high level principles issued by fora like the G7⁵⁹ or the Basel Committee on Banking Supervision (BCBS),⁶⁰ European initiatives like Digital Operational Resilience Act⁶¹ (DORA) and the Revised Directive on Security of Network and Information Systems⁶² (NIS2) to more detailed guidelines like those issued by the European Banking Authority (EBA). Even though the current regulatory framework for cyber risk still lacks a harmonized approach, through initiatives like DORA or NIS2, authorities aim to reduce the regulatory fragmentation affecting cyber risk.

Given the intrinsic characteristics of the financial sector and cyber risk as well the current status of regulation and policies, we are of the opinion that **additional efforts should be made to lessen the impact of cyber incidents on financial stability.** Despite authorities increasing attention on cyber risk, we think that there is still room for legislative improvements in order to:

- Enhance coordination between authorities during cyber incidents.
- Gain a better understanding of cyber risk’s potential impact on financial stability.
- Enhance preparation and foster information sharing both at institutions’ and authorities’ level.
- Reduce the aggregated impact of cyber risk at individual level.
- Increase regulatory harmonization.

59 See G7 (2016) and G7 (2018).

60 See Basel Committee on Banking Supervision (2018).

61 See legislative proposal for an EU regulatory framework on digital operational resilience for the financial sector – Digital Operational Resilience Act (DORA).

62 See proposal for directive on measures for high common level of cybersecurity across the Union - Network and Information Systems (NIS 2 Directive).

REFERENCES

- Accenture and Ponemon Institute (2019). *Ninth Annual Cost of Cybercrime Study*.
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Cyber-resilience: Range of practices*, Bank for International Settlements.
- Boer, M., and J. Vázquez (2017). *Cyber Security & Financial Stability: How cyber-attacks could materially impact the global financial system*, Institute of International Finance, Washington, DC.
- Crisanto, J., and J. Prenio (2017). «Regulatory approaches to enhance banks' cyber-security frameworks», *FSI Insights on policy implementation*, No. 2, Financial Stability Institute, Bank for International Settlements.
- Eisenbach, T. M., A. Kovner, and M. J. Lee (2020). *Cyber Risk and the U.S. Financial System: A Pre-Mortem Analysis*, Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, Report No. 909.
- European Central Bank (2016). *Stocktake of IT risk supervision practices*.
- European Systemic Cyber Group (2020). *Systemic cyber risk*, European Systemic Risk Board.
- Financial Stability Board (2013). *Guidance on Identification of Critical Functions and Critical Shared Services*.
- Financial Stability Board (2018). *Cyber Lexicon*.
- G7 (2016). *Fundamental Elements of Cybersecurity for the Financial Sector*, G7 Cyber Expert Group.
- G7 (2018). *Fundamental Elements for Third Party Cyber Risk Management in the Financial Sector*, G7 Finance Ministers and Central Bank Governors.
- Goh, J., H. Kang, Z. X. Koh, J. W. Lim, C. W. Ng, G. Sher and C. Yao (2020). *Cyber Risk Surveillance: A Case Study of Singapore*, Working Paper No. 20/28, International Monetary Fund.
- Healey, J., P. Mosser, K. Rosen and A. Tache (2018a). *The Future of Financial Stability and Cyber Risk*, Cybersecurity project at Brookings, the Brookings Institution, Washington, DC.
- Healey, J., P. Mosser, K. Rosen and A. Wortman (2018b). *The Ties That Bind: A Framework to Assess the Linkage Between Cyber Risks and Financial Stability*, Project on Cyber Risk to Financial Stability, School of International and Public Affairs, Columbia University, New York.
- International Monetary Fund/Bank for International Settlements/Financial Stability Board (2009). *Guidance to Assess the Systemic Importance of Financial Institutions, Markets and Instruments: Initial Considerations*, Report to the G-20 Finance Ministers and Central Bank Governors.
- Kaffenberger, L., and E. Kopp (2019). *Cyber Risk Scenarios, the Financial System, and Systemic Risk Assessment*, Cyber Policy Initiative Working Paper Series, "Cybersecurity and the Financial System", No. 4, Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC.
- Kashyap, A., and A. Wetherilt (2019). «Some Principles for Regulating Cyber Risk», *AEA Papers and Proceedings*, 109, pp. 482-487, American Economic Association.
- Kopp, E., L. Kaffenberger and C. Wilson (2017). *Cyber Risk, Market Failures, and Financial Stability*, Working Paper No. 17/185, International Monetary Fund.
- Office of Financial Research (2017). *Cybersecurity and Financial Stability: Risks and Resilience*, Viewpoint February.
- Oliver Wyman and Depository Trust and Clearing Corporation (2018). *Large-scale cyber-attacks on the financial system. A case for better coordinated response and recovery strategies*, white paper.
- Ross, G. (2020). *The making of a cyber crash: a conceptual model for systemic risk in the financial sector*, Occasional Paper Series, No. 16, May, European Systemic Risk Board.
- VMware (2019). *2020 Cybersecurity Outlook Report*, March, VMware Carbon Black Threat Analysis Unit.
- World Bank (2020). *Financial Sector's Cybersecurity: A Regulatory Digest*, July, Financial Sector Advisory Center, World Bank Group.

Diseño de escenarios macroeconómicos para las pruebas de resistencia de cambio climático

Pablo Aguilar, Beatriz González y Samuel Hurtado

BANCO DE ESPAÑA

Los autores pertenecen a la Dirección General de Economía y Estadística del Banco de España, y agradecen los comentarios recibidos de un evaluador anónimo. Dirección de correo electrónico para comentarios: [samuel\(dot\)hurtado\(at\)bde\(dot\)es](mailto:samuel(dot)hurtado(at)bde(dot)es).

Este artículo es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente la opinión del Banco de España o del Eurosistema.

Resumen

Los desafíos del cambio climático afectan a todas las facetas de la economía, y en particular también a la estabilidad financiera, que puede sufrir efectos tanto de los riesgos físicos (asociados al propio proceso de cambio climático) como de los riesgos de transición (asociados a las iniciativas para frenar el proceso de cambio climático). Este artículo presenta un modelo diseñado para producir escenarios macroeconómicos relacionados principalmente con los riesgos de transición, que puedan servir de base para pruebas de resistencia que comprueben que todas las piezas del sistema financiero estén preparadas para enfrentarse a posibles eventos adversos en este sentido. En particular, estos escenarios se basan en un hipotético encarecimiento en el precio de los derechos de emisión de CO₂, en un horizonte de entre dos y cinco años. El modelo simula el impacto de esta perturbación en la economía española, con especial atención a las asimetrías sectoriales en función de la intensidad en el uso de distintos tipos de energía en cada rama, a las interrelaciones de dependencia resumidas por las tablas *input-output* de la economía española, y a los efectos de equilibrio general en términos de cambios en los precios relativos y de reasignación sectorial.

1 Introducción

Los desafíos del cambio climático afectan a todas las facetas de la economía, y en particular también a la estabilidad financiera. Tanto los riesgos físicos como los riesgos de transición pueden tener efectos asimétricos que pongan de manifiesto una especial vulnerabilidad en determinados sectores o empresas, de manera que, en los escenarios más pesimistas, algunas instituciones financieras¹ podrían encontrarse en dificultades si se hallasen mal diversificadas en estas nuevas dimensiones relevantes. Las pruebas de resistencia a la banca tratan de anticiparse a la posible aparición de este tipo de problemas, y para realizarlas es necesario disponer de herramientas cuantitativas que permitan simular los efectos de las perturbaciones y su transmisión a lo largo de la economía y del sistema financiero. Este artículo presenta una de las piezas que se están preparando para la elaboración de estas pruebas de resistencia de cambio climático: un modelo sectorial capaz de generar los escenarios macroeconómicos que sirven como punto de partida del ejercicio. Dado que el objetivo actual es únicamente comenzar la divulgación sobre

¹ Esto incluye no solo la banca, sino también otros intermediarios financieros, como el sector de seguros y los fondos, muy ligados en España a la banca. En principio, los escenarios generados con este modelo podrían utilizarse para analizar los efectos de la perturbación sobre todos ellos.

el proceso de elaboración de estos escenarios, y puesto que el modelo está aún en desarrollo, a continuación se comentan únicamente sus características principales y el tipo de resultados que puede generar, y en particular no se ofrecen (por ahora) detalles acerca de los efectos de la perturbación simulada sobre sectores particulares.

Los riesgos físicos son los asociados al propio proceso de cambio climático: aumento de las temperaturas, deshielo y subida del nivel del mar, mayor frecuencia e intensidad de fenómenos atmosféricos adversos, degradación progresiva de variables medioambientales como la calidad del aire o del agua, deforestación y pérdida de biodiversidad, entre otros². Aunque estos riesgos ya se están empezando a materializar, por ejemplo, provocando mayores daños a bienes de capital y activos inmobiliarios, así como reducciones de productividad y interrupciones puntuales en cadenas de producción, es previsible que continúen aumentando durante décadas, de manera que sus efectos más adversos se concentrarían en el largo plazo.

Por su parte, los riesgos de transición son los asociados a las iniciativas para frenar el proceso de cambio climático: aumento del coste de los derechos de emisión, cambios tecnológicos que aumenten la velocidad a la que se deprecia el capital al ser sustituido por opciones menos contaminantes, nuevos impuestos o subvenciones diseñados para acelerar las reducciones en el volumen de emisiones de gases de efecto invernadero, nuevas regulaciones que obliguen a modificar el comportamiento de los agentes para obtener esos resultados, o incluso cambios de preferencias de los consumidores que provoquen la respuesta de los productores, etc. El desarrollo de la normativa de cambio climático en el ámbito político tiene también efecto sobre las entidades financieras, como el «Plan de Acción: Financiar el desarrollo sostenible», de la Comisión Europea, que busca reorientar los flujos de capital hacia inversiones sostenibles, o el reglamento de taxonomía aprobado por la Comisión Europea, que define los criterios para clasificar la actividad económica medioambientalmente. Los desarrollos normativos también ocasionan posibles efectos en las carteras de activos de las entidades financieras, como el eventual impacto en la valoración de activos de la *etiqueta medioambiental en los bonos (EU Green Bond Standard)* o los derivados del tratamiento de aspectos medioambientales en las pruebas de resistencia bancarias por parte del Banco Central Europeo (BCE) o de carácter más general en función de la revisión del mandato del BCE³. En el caso de los riesgos físicos, el mayor peligro es que las actuaciones resulten insuficientes para reconducir la evolución actual del cambio climático y evitar los resultados más pesimistas en el largo plazo. Este mayor margen temporal de actuación debería mitigar los riesgos implícitos para la estabilidad financiera, en la medida en que las entidades puedan ir adaptando su exposición a distintas empresas o sectores de manera suave a lo largo del tiempo; aun así, dada la potencial profundidad de estos riesgos, será

2 Diferentes organismos europeos e internacionales han publicado evidencias del impacto físico a largo plazo del cambio climático. Véanse Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2015), G20 (2016), Banco Central Europeo (2019) y Comisión Europea (2020).

3 Véase Banco Central Europeo (2021).

necesario evaluarlos de manera cuantitativa también en un futuro relativamente cercano. Sin embargo, en el caso de los riesgos de transición existe una mayor probabilidad de observar efectos potencialmente elevados en plazos más acotados, especialmente si se produce una transición desordenada que amplifique los costes en corto plazo⁴.

De acuerdo con esto, el modelo que se presenta en este artículo está diseñado para producir escenarios macroeconómicos relacionados principalmente con los riesgos de transición, que puedan servir de base para pruebas de resistencia que comprueben que todas las piezas del sistema financiero estén preparadas para enfrentarse a posibles eventos adversos en este sentido. En particular, estos escenarios se basarán en un hipotético encarecimiento en el precio de los derechos de emisión de CO₂, en un horizonte de entre dos y cinco años. El modelo simula el impacto de esta perturbación en la economía española, con especial atención a las asimetrías sectoriales en función de la intensidad en el uso de distintos tipos de energía en cada rama, a las interrelaciones de dependencia resumidas por las tablas *input-output* de la economía española y a los efectos de equilibrio general en términos de cambios en los precios relativos y de reasignación sectorial⁵.

La sección 2 detalla las características principales del modelo en cuestión, mientras que la sección 3 comenta resultados de simulación preliminares y la sección 4 presenta ejercicios de sensibilidad alrededor de esos resultados. Por último, la sección 5 concluye.

2 Un modelo sectorial de equilibrio general para la economía española

Las pruebas de resistencia al sector bancario utilizan como punto de partida unos escenarios macroeconómicos diseñados para recoger el posible comportamiento de la economía en caso de que se materializasen perturbaciones negativas de gran tamaño. A partir de las variables agregadas que proporcionan estos escenarios, en fases posteriores se estima el efecto sobre las carteras de préstamos y sobre el balance de las entidades bancarias. Estos escenarios se elaboran habitualmente mediante modelos macroeconómicos tradicionales, como el Modelo Trimestral del Banco de España (MTBE)⁶, que resume las relaciones históricas entre las principales

4 Véanse, Banco de Inglaterra (2018), Junta Europea de Riesgo Sistémico (2016) y Banco Central Europeo (2019).

5 El modelo actual presenta una heterogeneidad muy rica en cuanto a los sectores y los vínculos a través de las tablas *input-output*. Sin embargo, la versión actual no tiene capital ni fricciones financieras, ni tiene explícitamente modelado el sector bancario, que podría ser un canal adicional de realimentación de los resultados presentados. Esta extensión se deja para el futuro. Adicionalmente, el modelo se focaliza en la heterogeneidad entre sectores, dado que es especialmente relevante para explicar el impacto diferencial de los riesgos de transición; puede haber otros niveles de heterogeneidad intrasectorial, o de heterogeneidad geográfica, que también resulten relevantes [como encuentran, por ejemplo, Bolton y Kacperczyk (2020)], pero no quedan recogidos por este modelo y no se exploran en este artículo.

6 Véase Arencibia, Hurtado, De Luis y Ortega (2017).

variables de la economía española; por ejemplo, entre la inversión de las empresas y la demanda o los tipos de interés a los que se enfrentan, o entre el consumo de los hogares y su renta disponible real o la tasa de paro. Se trata de un modelo generalista, capaz de simular una gran variedad de posibles perturbaciones, pero que no contiene los ingredientes necesarios para elaborar un escenario que recoja adecuadamente los riesgos de transición, para los que resulta fundamental disponer de una elevada desagregación sectorial y de un especial detalle en cuanto al uso de energía o la intensidad de las emisiones en cada rama.

Para cubrir estas carencias, en los últimos meses se ha empezado a desarrollar un nuevo modelo macroeconómico diseñado específicamente con el objetivo de generar estos escenarios. El modelo no está todavía finalizado, pero, al igual que sucede con el MTBE, probablemente tampoco llegará a estarlo en ningún momento: en su lugar, será el centro de un proceso continuo de renovación y mejora que lo vaya adaptando a los acontecimientos y a las necesidades que vayan surgiendo. A continuación, se describen de manera general las principales características de este modelo. En los próximos meses, el Banco de España publicará un documento ocasional en el que se detallará de manera más técnica la especificación de la versión actual del modelo⁷.

Inspirado en desarrollos anteriores de la literatura⁸, se trata de un modelo de equilibrio general en el que los agentes ajustan sus decisiones dependiendo de todas las variables de decisión del resto de los agentes. En particular, los precios y las cantidades se ajustan de manera óptima, siguiendo las prescripciones que se derivan del problema de optimización descrito para los diferentes agentes del modelo (consumidores, productores y comercializadores, entre otros). Este elemento explica, en gran medida, la dificultad para computar el equilibrio del modelo: es necesario encontrar el conjunto de precios y de cantidades para todos los sectores que asegure, a la vez, que todos los agentes están en su punto óptimo y que se cumplen todas las restricciones agregadas de la economía (la oferta de cada producto coincide con su demanda, el empleo demandado por las empresas es igual al ofertado por los hogares, etc).

Una de las principales características del modelo es la desagregación sectorial detallada. Dado que los riesgos asociados al cambio climático presentan un componente asimétrico muy marcado en este sentido, era fundamental que el modelo fuese capaz de capturar el diferente peso de la energía en las funciones de producción de las distintas ramas, y las interrelaciones entre ellas. El cuadro 1 detalla la desagregación sectorial que actualmente contempla el modelo: 51 sectores no energéticos y dos sectores de producción de energía, que en adelante llamaremos «combustibles» y «electricidad». Por su parte, el gráfico 1 muestra cómo la calibración

7 Véase Aguilar, González y Hurtado (2021).

8 Véase, por ejemplo, Bouakez, Rachedi y Santoro (2020).

Cuadro 1

SECTORES CONSIDERADOS DEL MODELO

Sectores no energéticos

1 Agricultura y ganadería	27 Resto de comercio al por mayor
2 Silvicultura y explotación forestal	28 Resto de comercio al por menor
3 Pesca y acuicultura	29 Transporte terrestre
4 Industrias extractivas	30 Transporte marítimo
5 Productos alimenticios, bebidas y tabaco	31 Transporte aéreo
6 Textil, prendas de vestir, cuero y calzado	32 Servicios auxiliares del transporte
7 Productos de madera, excepto muebles	33 Correos
8 Papel	34 Hostelería y restauración
9 Impresión y reproducción	35 Servicios de edición
10 Productos químicos	36 Cine y televisión, música y radio
11 Productos farmacéuticos	37 Telecomunicaciones
12 Productos de caucho y plásticos	38 Informática y programación
13 Otros productos minerales no metálicos	39 Servicios financieros, excepto seguros y pensiones
14 Metalurgia	40 Seguros y pensiones
15 Productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	41 Servicios auxiliares a los servicios financieros
16 Productos informáticos, electrónicos y ópticos	42 Servicios inmobiliarios
17 Equipo eléctrico	43 Servicios jurídicos y contables, y de consultoría
18 Maquinaria y equipo	44 Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería
19 Vehículos de motor	45 Publicidad
20 Otro material de transporte	46 Otros servicios profesionales
21 Muebles; otros productos manufacturados	47 Servicios administrativos
22 Reparación e instalación de maquinaria y equipos	48 Administración pública y seguridad social
23 Tratamiento y distribución de agua	49 Educación
24 Alcantarillado y residuos	50 Sanidad
25 Construcción	51 Otros servicios
26 Comercio y reparación de vehículos de motor	

Sectores energéticos

52 Coque y productos de refino de petróleo	53 Energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado
--	---

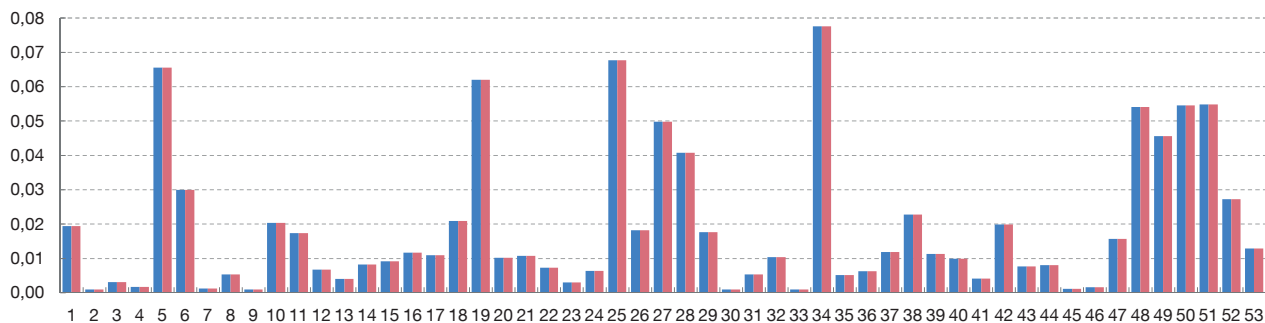
FUENTE: Elaboración propia.

del modelo replica de manera exacta el peso de cada sector en el consumo de los hogares, y de manera razonablemente aproximada (pero ya no exacta, debido a las simplificaciones en términos de la forma estilizada de las funciones de agregación y de producción) el peso de la energía entre los insumos de los diferentes sectores no energéticos, y el tamaño relativo de las distintas ramas en términos tanto de valor añadido como de producción.

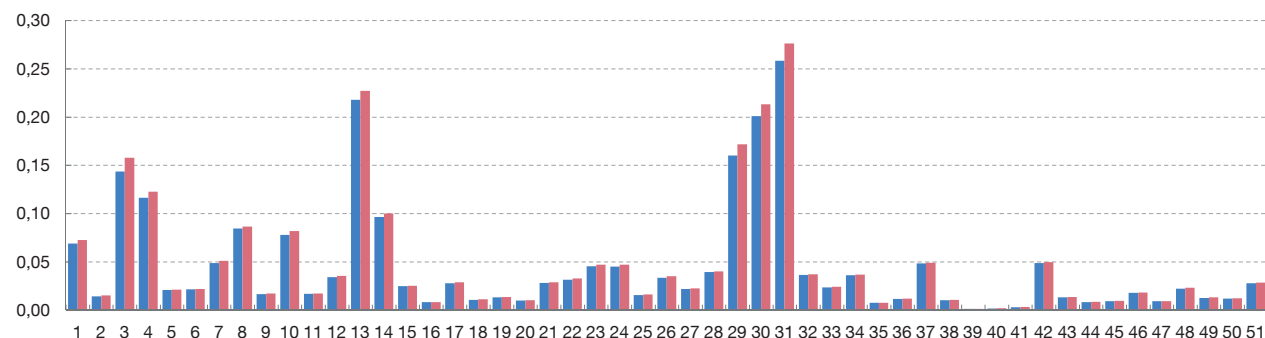
Los dos sectores energéticos difieren en cuanto a la cantidad de derechos de emisión asociados a cada uno, y también en la forma en la que se relacionan las especificaciones simplificadas del modelo con las estructuras más complejas del mundo real.

CALIBRACIÓN DEL MODELO: AJUSTE DE LOS DATOS SECTORIALES

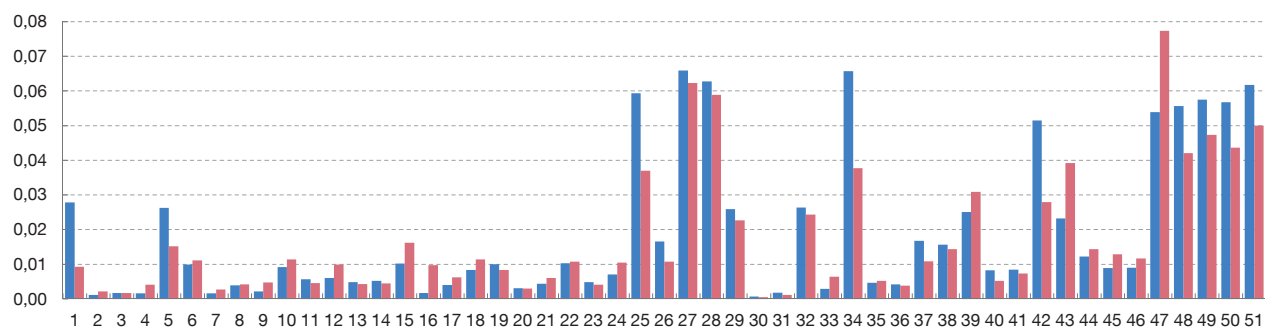
1 PESOS EN EL CONSUMO NOMINAL



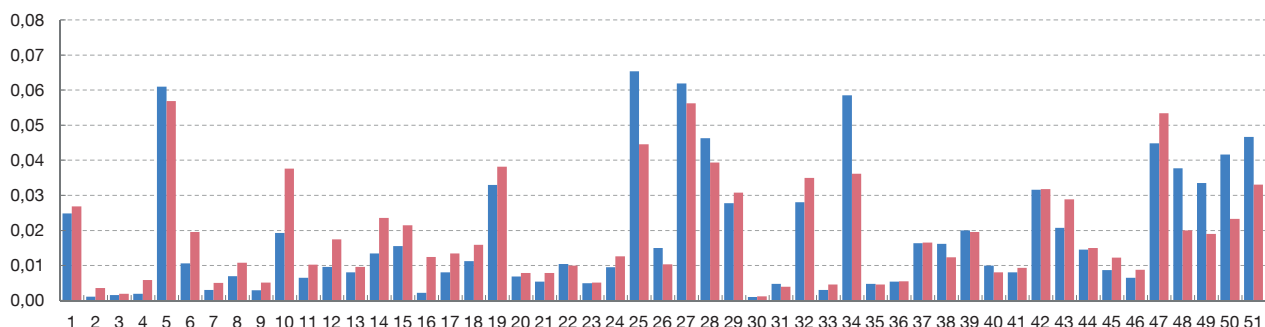
2 PESO DE LA ENERÍA EN LA PRODUCCIÓN DE CADA SECTOR



3 PESOS EN EL VALOR AÑADIDO NOMINAL



4 PESOS EN LA PRODUCCIÓN NOMINAL (CI + RA + EB) (a)



— OBSERVADO — MODELO

FUENTE: Elaboración propia, a partir de datos de Eurostat.

a CI significa «consumos intermedios», RA «remuneración de asalariados» y EB «excedente bruto».

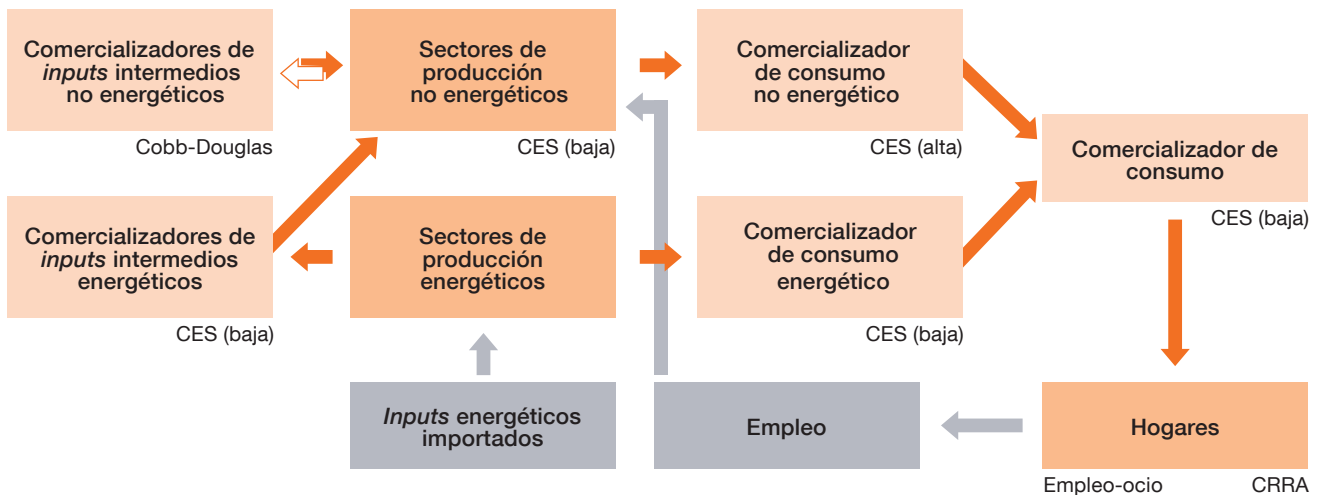
En el caso de los combustibles, su producción no genera una cantidad elevada de emisiones, pero su uso sí: son los agentes que emplean los combustibles los que tienen que adquirir los derechos de emisión asociados, mientras que el productor de combustibles recibe un precio que no incluye la parte correspondiente a esos derechos. La electricidad, en cambio, genera emisiones al producirse, pero no necesariamente al utilizarse, de manera que los usuarios de electricidad no necesitan adquirir derechos de emisión para emplearla: pagan un precio a los productores de electricidad, que son los encargados de proveerse de los derechos de emisión necesarios para poder producir esa electricidad.

Frente a estas peculiaridades del mundo real, en la estructura simplificada del modelo ambos sectores funcionan de la misma manera: los usuarios de la energía pagan un precio bruto que incluye tanto la propia electricidad o combustibles como los derechos de emisión necesarios para producirla o consumirlos, y a los productores energéticos les llega un precio neto del que ya ha sido descontado el coste de esos derechos de emisión. El ajuste del modelo a los datos resuelve esta divergencia entre las estructuras del mundo real y del modelo: el precio de los combustibles en el mundo real corresponde a su precio neto en el modelo, mientras que el precio de la electricidad en el mundo real corresponde a su precio bruto en el modelo.

La diferencia entre el precio bruto y el precio neto en el modelo la genera un tipo impositivo asociado a las emisiones, que se calibra con los datos disponibles para la economía española, procedentes de las tablas *input-output* y de las cuentas de emisiones de CO₂ a la atmósfera por ramas de actividad publicadas por el Instituto Nacional de Estadística. Para la electricidad, el tipo impositivo procede de la relación entre el valor de los derechos de emisión utilizados por el sector de producción de electricidad y los ingresos agregados del sector, netos de esos derechos. En el caso de los combustibles, el tipo impositivo se estima a través de la relación entre el valor de los derechos de emisión utilizados por todos los sectores, salvo el eléctrico, y los ingresos agregados del sector, netos de los derechos que emplea. El resultado es un tipo impositivo asociado a los combustibles mucho mayor que el asociado a la electricidad, como corresponde al mayor nivel de emisiones que generan su producción y su utilización.

El esquema 1 resume de forma muy sintética la estructura del modelo. En la esquina inferior derecha, los hogares deciden óptimamente entre consumo y ocio para maximizar una función de utilidad con aversión relativa al riesgo constante; su decisión dependerá del nivel de consumo y de la relación entre el precio agregado y los salarios. En la parte derecha del esquema, estos hogares compran un bien homogéneo al comercializador de consumo, que combina los bienes de consumo energéticos y no energéticos mediante una función de agregación con elasticidad de sustitución constante. Cada uno de estos dos bienes de consumo, a su vez, procede de un comercializador que agrega las distintas variedades de bienes energéticos, o no

REPRESENTACIÓN SINTÉTICA DE LA ESTRUCTURA DEL MODELO



FUENTE: Elaboración propia.

energéticos, mediante la correspondiente función de agregación CES (*constant elasticity of substitution*). Y en el lado izquierdo hay otros 51 comercializadores de consumos intermedios no energéticos con función de agregación Cobb-Douglas (equivalente a CES con elasticidad unitaria), y 51 comercializadores de consumos intermedios energéticos con función de agregación CES, que combinan los distintos productos para comercializar la cesta de consumos intermedios energéticos o no energéticos utilizada por cada uno de los sectores de producción no energéticos. Además de estas dos cestas de consumos intermedios, estos productores no energéticos utilizan también empleo, combinando los tres elementos mediante una función de producción CES anidada. Los productores de energía en el modelo utilizan una tecnología mucho más sencilla: únicamente utilizan como *input* productos energéticos básicos, importados a un precio internacional que no depende de las acciones de la economía nacional (en particular, este precio no debe variar al aumentar en la simulación el tipo impositivo asociado a las emisiones).

Las distintas funciones de agregación y de producción contienen numerosos parámetros que permiten controlar el grado de sustitución entre bienes. En general, casi todos ellos están calibrados en valores inferiores a la unidad, indicando que, como respuesta al *shock* simulado, es de esperar una cierta sustitución entre bienes, pero en grado reducido. Este es el caso para la sustitución entre combustibles y electricidad, tanto en el lado de los bienes de consumo como en el de los productos intermedios. El valor de este parámetro deberá ajustarse al horizonte de la simulación: en un plazo de tres años, no es esperable que un fuerte encarecimiento de los derechos de emisión provoque una sustitución considerable de combustibles por electricidad en el sector de transporte por carretera, pero en un plazo de quince años sí podría hacerlo. Entre distintos consumos intermedios no energéticos, la

sustitución es unitaria (agregador Cobb-Douglas), lo que hace que las cantidades reaccionen de manera proporcional a las variaciones en los precios relativos, de manera que se mantiene constante el peso nominal de los distintos sectores en la cesta de consumos intermedios que adquiere cada productor no energético⁹. La única elasticidad de sustitución calibrada con un valor superior a la unidad es la del comercializador de bienes de consumo no energéticos: ante cambios en los precios relativos, los hogares pueden realizar un reajuste sustancial entre las distintas categorías de bienes no energéticos que consumen.

En total, en el modelo interactúan entre sí 159 agentes:

- 1 hogar representativo.
- 51 productores no energéticos, que utilizan empleo, una cesta diferenciada de consumos intermedios energéticos y una cesta diferenciada de productos intermedios no energéticos.
- 2 productores energéticos, que utilizan productos energéticos básicos, importados.
- 1 agregador de consumo, que combina dos productos (energético y no energético).
- 1 agregador de consumo energético, que combina dos productos (combustibles y electricidad).
- 1 agregador de consumo no energético, que combina 51 productos (los producidos por cada uno de los sectores no energéticos).
- 51 agregadores de productos intermedios energéticos, cada uno de los cuales combina 2 productos energéticos (combustibles y electricidad).
- 51 agregadores de productos intermedios no energéticos, cada uno de los cuales combina 51 productos no energéticos.

Computar el equilibrio del modelo exige encontrar los 159 precios y las casi 3.000 cantidades que hacen que se cumplan simultáneamente las condiciones de optimalidad de todos estos agentes y las restricciones agregadas de la economía.

⁹ Este nivel de sustitución puede resultar demasiado elevado para simulaciones con un horizonte temporal reducido, de manera que en el futuro puede ser deseable sustituir estos agregadores Cobb-Douglas por agregadores de elasticidad de sustitución constante inferior a la unidad. Sin embargo, dado el alto número de variables que entran en este bloque del modelo, la complejidad computacional del ejercicio aumentaría sustancialmente. El resultado sería una ampliación (no homogénea) de las diferencias sectoriales en la simulación (mayor impacto en casi todos los sectores, que ya presentan efectos especialmente negativos).

3 Un ejercicio de simulación sencillo

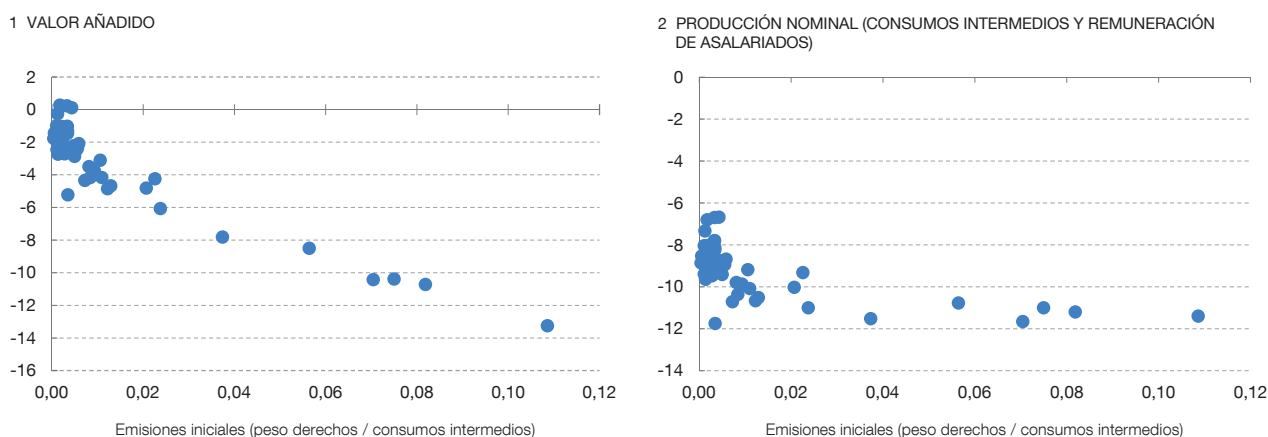
El modelo descrito en la sección anterior puede utilizarse para estimar los efectos de un encarecimiento de los derechos de emisión de CO₂. Los resultados tendrán en cuenta la estructura de producción de la economía española (resumida en las tablas *input-output*) y los efectos de equilibrio general en términos de cambios en los precios relativos y de reasignación sectorial tanto en la producción como en el consumo, etc.

En el ejercicio de simulación que se presenta a continuación, cuyos resultados son todavía muy provisionales, la perturbación consiste en un aumento sustancial del tipo impositivo que representa en el modelo el coste de los derechos de emisión de CO₂. El precio de estos derechos se multiplicó aproximadamente por cinco entre el verano de 2017 y el verano de 2019, en gran parte como resultado de cambios regulatorios destinados a reducir el exceso de oferta del mercado y a generar mayores incentivos para reducir las emisiones, a través de reducciones en las cantidades ofertadas en las subastas de derechos y del lanzamiento de la reserva de estabilidad del mercado (*Market Stability Reserve, MSR*), que comenzaría a operar en enero de 2019. Como ejemplo de una posible intensificación de estos riesgos de transición, en la simulación se estima el impacto que tendría un nuevo aumento de magnitud similar, desde los 33 euros por tonelada de CO₂ emitida que indicaba la cotización del mercado a principios de 2021, hasta los 165 euros por tonelada.

Bajo una calibración relativamente estándar, esta perturbación da lugar en el modelo a una fuerte reducción en la energía utilizada tanto en el consumo como en la producción. Esta reducción es mayor en los combustibles, cuyo uso se reduce en un 34 %, frente al 19 % de la electricidad, menos intensiva en emisiones.

Los efectos agregados de la perturbación son negativos: el empleo se reduce un 2,3 % y el PIB real cae un 3 %. Pero la dispersión entre sectores es elevada: algunos caen de manera mucho más intensa que la media, mientras que unos pocos se ven incluso beneficiados. En general, los sectores más perjudicados por el aumento en los costes de emisión son aquellos con mayor intensidad energética, pero en la simulación se observan efectos de segunda vuelta no lineales de tamaño considerable. Así, hay sectores con peso de las emisiones relativamente parecido que se ven afectados de manera muy diferente, dependiendo de con qué otros sectores están más interrelacionados. Un sector que genere pocas emisiones puede verse fuertemente afectado si utiliza muchos consumos intermedios procedentes de otros sectores que sí son intensivos en energía (aumentan sus costes), o si una parte importante de sus ventas se dirige a ese tipo de sectores (cae su demanda). La calibración del modelo a los datos

EFECTO EN LOS DISTINTOS SECTORES DEL AUMENTO DEL COSTE DE LAS EMISIONES



FUENTE: Elaboración propia, a partir de datos de Eurostat.

de las tablas *input-output* para España asegura que estas relaciones están capturadas de manera realista.

El gráfico 2 presenta la relación entre el nivel de emisiones de cada sector no energético y el impacto de la simulación en términos de valor añadido real y de producción (VA). Los sectores energéticos, no presentados en estos gráficos, son claramente los más afectados. Dado que los resultados son aún preliminares y serán revisados en el futuro, no se identifica en el gráfico qué observaciones corresponden a qué sectores.

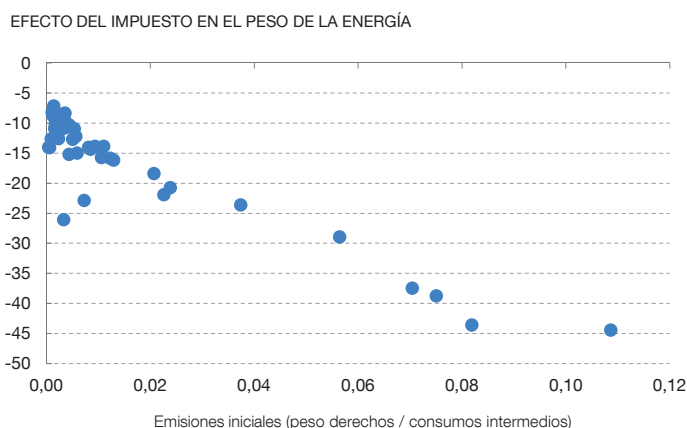
En respuesta a la perturbación, todos los sectores productivos reducen sustancialmente la cantidad de energía que utilizan, pero el efecto es mayor en los sectores más contaminantes, que no solo reducen más su producción, sino que también recortan más el peso de la energía en el conjunto de consumos intermedios que utilizan. El gráfico 3 ilustra este resultado.

El consumo de los hogares también cae considerablemente en términos agregados, y, como muestra el gráfico 4, la reducción es generalizada a prácticamente todos los sectores. Aun así, la caída en el consumo es de mayor intensidad en aquellos productos que sufren un encarecimiento en términos relativos como respuesta a la perturbación.

En conjunto, la simulación genera los resultados esperables, en el sentido de que los sectores más perjudicados por el aumento del precio en los derechos de emisión son aquellos que más emiten, pero muestra también efectos no lineales interesantes, asociados a las interrelaciones entre sectores a través de la matriz *input-output*.

Gráfico 3

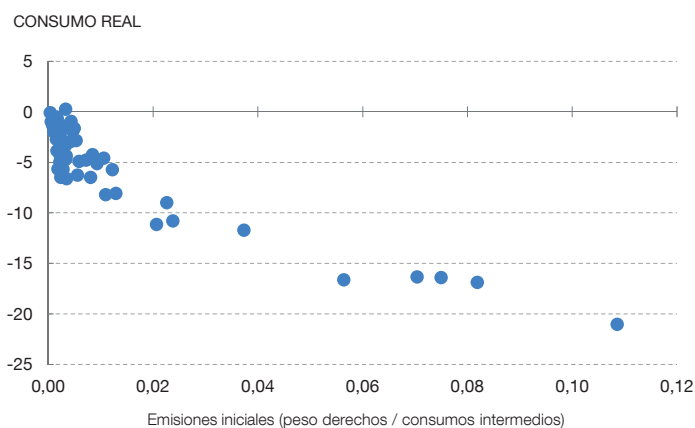
EFFECTO DEL AUMENTO DEL COSTE DE LAS EMISIONES SOBRE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA



FUENTE: Elaboración propia, a partir de datos de Eurostat.

Gráfico 4

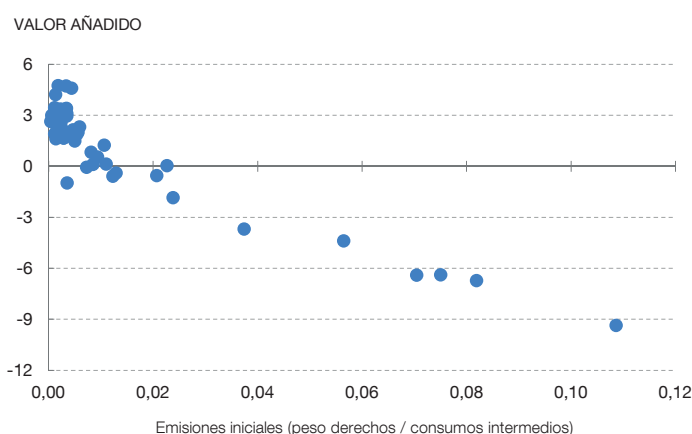
EFFECTO DEL AUMENTO DEL COSTE DE LAS EMISIONES SOBRE EL CONSUMO DE LOS HOGARES



FUENTE: Elaboración propia, a partir de datos de Eurostat.

4 Sensibilidad de los resultados a cambios en algunos parámetros

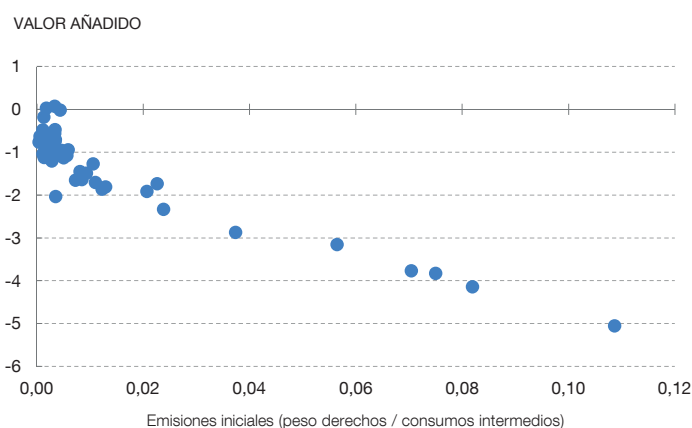
Sobre todo en cuanto a su cuantificación, los resultados de la simulación presentada en la sección anterior dependen de manera crucial del amplio conjunto de parámetros con los que se calibra el modelo, y de las estructuras representadas en él. En esta sección se presentan dos ejercicios de sensibilidad alrededor de esa simulación central, primero cambiando la manera en la que se implementa el aumento en los costes de las emisiones, y a continuación modificando los parámetros que regulan el grado de sustitución entre productos en las funciones de producción de las empresas y en la función de utilidad de los consumidores.

SIMULACIÓN ALTERNATIVA CON REDUCCIÓN DE IMPUESTOS A LA RENTA LABORAL

FUENTE: Elaboración propia, a partir de datos de Eurostat.

En la versión del modelo utilizada en la sección anterior, el coste de los derechos de emisión se devuelve a los agentes mediante transferencias *lump-sum*, que son una manera sencilla de aproximar cualquier mecanismo del mundo real en el que la asignación de derechos de emisión y los efectos sobre los ingresos de los hogares no dependan de sus acciones futuras. Este supuesto da lugar a un escenario particularmente pesimista: los cambios regulatorios también podrían implementarse de manera que el mayor coste de las emisiones generase un aumento de los ingresos públicos que permitiese complementar la perturbación negativa que supone el aumento de los costes de emisión con otros cambios impositivos que puedan amortiguar parcialmente los efectos negativos del *shock*. Dado que el objetivo de estos ejercicios de simulación es generar escenarios macroeconómicos que sirvan como punto de partida para la realización de pruebas de resistencia de cambio climático para el sector bancario, es razonable utilizar supuestos que amplifiquen los efectos negativos de la perturbación. Pero no tiene por qué ser el escenario más probable.

El gráfico 5 presenta los resultados de una simulación alternativa en la que el cambio regulatorio se implementa tratando de minimizar los costes de transición: el aumento en el coste de las emisiones se realiza a través de un impuesto que aumenta los ingresos públicos y permite que se reduzcan otras figuras impositivas distorsionantes; en este caso, el impuesto sobre las rentas salariales de los hogares. Con esto se afecta a la decisión de los hogares entre ocio y empleo, lo que genera una perturbación positiva de oferta (un aumento de la oferta laboral) que se combina con la negativa (asociada de manera directa al aumento de los costes de emisión). Dependiendo de la calibración de la elasticidad de la oferta de trabajo al salario, el resultado neto puede ser, como en esta simulación, expansivo: aumentan tanto el empleo como el PIB, se reduce el impacto negativo sobre los

SIMULACIÓN ALTERNATIVA CON ELASTICIDAD DE SUSTITUCIÓN MÁS ELEVADA

FUENTE: Elaboración propia, a partir de datos de Eurostat.

sectores que más emisiones generan, y aparece un número considerable de ramas que se ven beneficiadas por la perturbación. Se trata de sectores que generan pocas emisiones y tampoco dependen especialmente en sus compras ni en sus ventas de sectores que generen muchas emisiones, de manera que no les afecta sustancialmente el aumento de los costes de emisión pero sí se ven beneficiados por la mayor oferta de trabajo (y por un abaratamiento en términos de precios relativos respecto al resto de los sectores, que ya estaba presente en la simulación de la sección anterior).

Frente al 34 % y al 19 % de caída en el uso de combustibles y de electricidad en la simulación central, este escenario con reducción de impuestos a la renta laboral genera reducciones algo menores: del 29 % y del 13 %. Pero el coste en términos de empleo y de PIB queda totalmente eliminado, lo que hace que sea posible implementar un aumento mayor de los costes de emisión hasta conseguir los mismos efectos en términos de reducción de emisiones, eliminando los costes económicos a nivel agregado (pero todavía con importantes efectos negativos para algunos sectores).

Una segunda dimensión en la que es necesario realizar ejercicios de sensibilidad es la de las elasticidades de sustitución entre bienes. Como se comentaba en la sección anterior, los sectores más afectados por el aumento en los costes de emisión son aquellos que dependen en mayor medida del uso de carburantes. En el largo plazo, la elasticidad de sustitución entre tipos de energía sería mayor, permitiendo a estos sectores sustituir en mayor medida los carburantes por electricidad, o *inputs* que se producen utilizando mucha energía por otros que requieren menos; en cualquier caso, recortando las emisiones de CO₂ asociadas a su proceso productivo y, por tanto, reduciendo el efecto contractivo de la perturbación. El gráfico 6 muestra los resultados de una simulación alternativa en la que la elasticidad de sustitución es mayor.

Este mayor grado de sustitución reduce la heterogeneidad sectorial, dando lugar a un efecto menos diferenciado por ramas. Los sectores que se veían perjudicados en la simulación base siguen siendo los que más caen en esta versión con mayor elasticidad de sustitución, y los sectores beneficiados siguen siendo los mismos, pero la diferencia entre unos y otros se reduce sustancialmente. Corrigiendo esta diferencia de escala, la forma de la nube de puntos es similar a la original, pero no idéntica: el cambio en la elasticidad de sustitución genera efectos moderadamente no lineales que dependen de la estructura productiva y de las interrelaciones entre sectores.

5 Conclusiones

Tanto el cambio climático como las políticas implementadas para frenarlo pueden provocar efectos negativos sobre la economía, que se transmitirían a las entidades financieras a través de su exposición a las empresas y a los sectores más afectados. Estos riesgos deben ser evaluados de cara a mitigar y prevenir efectos sobre la estabilidad financiera. Con ese objetivo, distintas instituciones, incluido el Banco de España, han comenzado a preparar la elaboración de pruebas de resistencia de cambio climático para la banca, que identifiquen actuaciones destinadas a reducir la probabilidad de los eventos más desfavorables.

Un primer ingrediente para esas pruebas de resistencia son los escenarios macroeconómicos que recojan el efecto sobre la economía de posibles perturbaciones adversas. En este artículo hemos presentado un modelo diseñado expresamente para la construcción de estos escenarios. Dado que son los más relevantes en plazos relativamente cortos, el modelo presta especial atención a los riesgos de transición, asociados a las medidas regulatorias destinadas a frenar el proceso de cambio climático. Y puesto que los efectos de estos riesgos son previsiblemente muy asimétricos a nivel sectorial, el modelo incluye una alta granularidad y pone el énfasis en las interrelaciones descritas por las tablas *input-output* para la economía española, y en los efectos de equilibrio general en términos de cambios en los precios relativos y de sustitución entre productos intermedios en las funciones de producción de las empresas, y entre tipos de consumo en la función de utilidad de los hogares. Los riesgos físicos (los derivados del propio proceso de cambio climático) quedan para otro desarrollo posterior, que requerirá un modelo diferente, más centrado en el largo plazo y probablemente con menos desagregación sectorial.

Este artículo ha presentado una versión todavía preliminar de este modelo sectorial. En el corto plazo, el desarrollo se centrará, primero, en mejorar el ajuste a otros aspectos de los datos observados y en flexibilizar las opciones para los parámetros con los que se define la elasticidad de sustitución entre bienes en las distintas funciones de agregación, producción y consumo. Más adelante, se podría expandir

para convertirlo en un modelo de economía abierta, con exportaciones y con importaciones distintas de las de bienes energéticos básicos, y para incluir capital en la función de producción, mejorando el realismo con el que el modelo ajusta los datos y permitiendo incorporar en las simulaciones efectos sobre los activos que las empresas usan como garantías para sus préstamos.

Incluso con la versión actual, más simple, el modelo ya aproxima de manera bastante cercana la estructura productiva de la economía española, y permite elaborar simulaciones razonablemente realistas, en las que los sectores más afectados por un encarecimiento del precio de las emisiones son aquellos que hacen mayor uso de los insumos energéticos, pero a la vez reflejando los efectos no lineales que genera la interrelación entre sectores en una estructura de equilibrio general.

El modelo permite identificar algunos factores que resultan determinantes a la hora de diseñar las políticas de lucha contra el cambio climático, y en particular resalta la importancia del diseño de los instrumentos fiscales y de los mecanismos regulatorios para conseguir con el menor coste económico posible los objetivos de reducción de emisiones. Pese a ello, los resultados de las simulaciones resaltan también que, incluso en los mejores escenarios, permanecen los riesgos para algunos sectores, que se verían perjudicados por una transición desordenada incluso si las políticas medioambientales se implementan a través de estructuras impositivas que incluyan elementos compensatorios que eliminen los efectos adversos a nivel agregado. Las pruebas de resistencia de cambio climático para la banca tratarán de asegurar que se minimizan los riesgos de estabilidad financiera asociados a estas perturbaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Adrian, T., N. Boyarchenko y D. Giannone (2019). «Vulnerable Growth», *American Economic Review*, 109(4), pp. 1263-1289.
- Aguilar, P., B. González y S. Hurtado (2021). *A sectorial model for carbon tax stress test scenarios*, Documentos de Trabajo, Banco de España, de próxima publicación.
- Arencibia, A., S. Hurtado, M. de Luis y E. Ortega (2017). *New Version of the Quarterly Model of Banco de España (MTBE)*, Documentos Ocasionales, n.º 1709, Banco de España.
- Banco Central Europeo (2019). «Climate change and financial stability», artículo especial A del *Financial Stability Review*, mayo.
- Banco Central Europeo (2021). «Climate change and central banking», discurso de Christine Lagarde, presidenta del BCE, de 25 de enero.
- Banco de Inglaterra (2018). *Transition in thinking: The impact of climate change on the UK banking sector*, Informe de la Autoridad de Regulación Prudencial, septiembre.
- Bolton, P., y M. T. Kacperczyk (2020). *Do Investors Care about Carbon Risk?*, Oficina Nacional de Investigación Económica (NBER), Documento de Trabajo n.º 26968.
- Bouakez, H., O. Rachedi y E. Santoro (2020). «The Government Spending Multiplier in a Multi-Sector Model», R&R, *American Economic Journal: Macroeconomics*.
- Comisión Europea (2020). *Climate change impacts and adaptation in Europe*, informe final del estudio PESETA IV del Centro de Investigación Conjunta.
- G20 (2016). *G20 Green Finance Synthesis Report*, Grupo de Estudio de Finanzas Verdes del G20, septiembre.
- Junta Europea de Riesgo Sistémico (2016). *Too late, too sudden: Transition to a low-carbon economy and systemic risk*, informe n.º 6 del Comité Científico Consultivo, febrero.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2015). *The Economic Consequences of Climate Change*, OECD Publishing, París, noviembre.

ARTÍCULOS PUBLICADOS EN REVISTA DE ESTABILIDAD FINANCIERA

Número 32 – mayo 2017

Financial innovation in the digital age: challenges for regulation and supervision
José Manuel González-Páramo

Executive compensation and firm leverage. A policy oriented survey
Pedro Gete and Juan-Pedro Gómez

European banks US dollar liabilities: beyond the covered interest parity
Luna Azahara Romo González

Requerimientos de capital por riesgo de contrapartida: el nuevo método estándar
Francisco Manzano Carpio

Número 33 – noviembre 2017

Precisiones de la EBA en relación con determinados aspectos del gobierno corporativo de las entidades de crédito
Carmen Alonso Ledesma

La evolución de la fragilidad financiera de las empresas no financieras españolas entre 2007 y 2015
Álvaro Menéndez y Maristela Mulino

Presentation of the First Conference on Financial Stability and of the panel *The countercyclical provisions of the Banco de España, 2000-2016*
Rafael Repullo and Jesús Saurina

Presentation of the book *The countercyclical provisions of the Banco de España, 2000-2016*
Jesús Saurina Salas and Carlos Trucharte Artigas

The countercyclical provisions of the Banco de España, 2000-2016
Pedro Duarte Neves

Countercyclical provisions, a partial answer to disaster myopia
Richard Herring

Número 34 – mayo 2018

Completion of Basel III post-crisis reforms: overview and analysis of key features
Rebeca Anguren, Christian Castro and Danae Durán

Cierre de oficinas bancarias y acceso al efectivo en España
Concha Jiménez Gonzalo y Helena Tejero Sala

Concentración y competencia bancarias en España: el impacto de la crisis y la reestructuración
Paula Cruz-García, Juan Fernández de Guevara y Joaquín Maudos

Financial stability consequences of the expected credit loss model in IFRS 9
Antonio Sánchez Serrano

Sovereign bond-backed Securities as European reference safe assets: a review of the proposal by the ESRB-HLTF
Javier Mencía and María Rodríguez-Moreno

El riesgo de cambio climático en los mercados y las entidades financieras: retos, medidas e iniciativas internacionales
José Manuel Marqués Sevillano y Luna Romo González

Número 35 – noviembre 2018

Non-performing loans and euro area bank lending behaviour after the crisis
John Fell, Maciej Grodzicki, Julian Metzler and Edward O'Brien

Macroprudential policy in Portugal: experience with borrower-based instruments
Ana Cristina Leal and Diana Lima

La Segunda Directiva de Servicios de Pago
Alberto Javier Tapia Hermida

Un nuevo régimen de acceso a las cuentas de pago: la PSD2
Carlos Conesa, Sergio Gorjón y Gregorio Rubio

Monedas virtuales y locales: las paramonedas, ¿nuevas formas de dinero?
María Ángeles Nieto Giménez-Montesinos y Joaquín Hernández Molera

The impact of the interest rate level on bank profitability and balance sheet structure
Carlos Pérez Montes and Alejandro Ferrer Pérez

Retrasos en el pago de la deuda de los hogares españoles: resultados de la Encuesta Financiera de las Familias (2002-2014)
José María Casado y Ernesto Villanueva

Número 36 – primavera 2019

El Mecanismo Único de Resolución Bancaria
Antonio Carrascosa

El FROB en la reestructuración del sistema bancario español. Evolución tras una década de actividad (2009-2019) y consideraciones para la Unión Bancaria
Jaime Ponce Huerta

Planificación de la resolución de entidades de crédito en España y en la eurozona
Miguel Kruse e Iván Fernández

Las entidades de contrapartida central: beneficios, costes y riesgos
Soledad Núñez y Eva Valdeolivas

Presentation of the High-Level Conference «The new bank provisioning standards: implementation challenges and financial stability implications»
Rafael Repullo, Fernando Restoy and Jesús Saurina

New loan provisioning standards and procyclicality
Claudio Borio

Provisioning Models vs. Prudential Models
Juan Carlos García Céspedes

Unveiling the expected loss model in IFRS 9 and Circular 4/2017
Jorge Pallarés Sanchidrián and Carlos José Rodríguez García

Número 37 – otoño 2019

Transición energética y estabilidad financiera. Implicaciones para las entidades de depósito españolas
Margarita Delgado

Transición energética y sistema financiero
Jaime Terceiro Lomba

Building a sustainable financial system: the state of practice and future priorities
Simon Dikau, Nick Robins and Matthias Täger

Intermediación financiera no bancaria
Ana María Martínez-Pina García

El sistema bancario en la sombra y el arbitraje regulatorio: ¿el eterno retorno?
José María Roldán Alegre

Capturing macroprudential regulation effectiveness: a DSGE approach with shadow intermediaries
Federico Lubello and Abdelaziz Rouabah

Interconexiones en el sistema financiero
José Alonso y Patricia Stupariu

Brexit: incertidumbres y retos en el sector financiero
Paloma Marín Bona, Susana Moreno Sánchez y María García Lecuona

Segunda Conferencia de Estabilidad Financiera, del Banco de España y del CEMFI
Madrid, 3 y 4 de junio de 2019
Rafael Repullo y Jesús Saurina

Número 38 – primavera 2020

BigTech “banks”, financial stability and regulation
Jorge Padilla

Taxonomy of the Spanish FinTech ecosystem and the drivers of FinTechs’ performance
Santiago Carbó-Valverde, Pedro J. Cuadros-Solas, and Francisco Rodríguez-Fernández

Fintech: panorama y retos en la obtención de información
Jara Quintanero, Román Santos, Ana Fernández y Auxi Moreno

La perspectiva de la digitalización de la banca española: riesgos y oportunidades
Carolina Toloba y José Miguel del Río

El sistema interno de evaluación del crédito del Banco de España
Sergio Gavilá, Alfredo Maldonado y Antonio Marcelo

Los tipos de interés libres de riesgo del euro: la transición del eonia al €STR
Inmaculada Álvarez López y Pablo Lago Perezagua

Número 39 – otoño 2020

La respuesta regulatoria y supervisora frente a la crisis derivada del Covid-19
Rebeca Anguren, Luis Gutiérrez de Rozas, Esther Palomeque y Carlos J. Rodríguez

Retos asociados al uso de las calificaciones crediticias de las agencias en el contexto de la crisis del Covid-19
Elena Rodríguez de Codes, Antonio Marcelo, Roberto Blanco, Sergio Mayordomo, Fabián Arrizabalaga y Patricia Stupariu

At-risk measures and financial stability
Jorge E. Galán and María Rodríguez-Moreno

Stablecoins: risks, potential and regulation
Douglas Arner, Raphael Auer and Jon Frost

Digitalization, retail payments and Central Bank Digital Currency
Jorge Ponce

A future-proof retail payments ecosystem for Europe – the Eurosystem’s retail payments strategy and the role of instant payments therein
Mirjam Plooij

La incorporación de factores de sostenibilidad en la gestión de carteras
Ricardo Gimeno y Fernando Sols

PUBLICACIONES DEL BANCO DE ESPAÑA

El Banco de España publica distintos tipos de documentos que proporcionan información sobre su actividad (informes económicos, información estadística, trabajos de investigación, etc.). La lista completa de las publicaciones del Banco de España se encuentra en su sitio web, en este [enlace](#).

La mayor parte de estos documentos están disponibles en formato PDF y se pueden descargar gratuitamente en el sitio web del Banco de España, en este [enlace](#). Los restantes documentos pueden solicitarse a la Unidad de Publicaciones del Banco de España a través de la dirección de correo electrónico: edicionpublicaciones@bde.es.

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

© Banco de España, Madrid, 2021

© Autores colaboradores externos:

Desislava Andreeva

Édouard Fernandez-Bollo

Maciej Grodzicki

Lise Handal

Rose Portier

Paul Williams

ISSN: 1579-3621 (edición electrónica)