



Munich Personal RePEc Archive

Bank stress tests: evidence from the main financial markets and Chile

Lemus, Antonio and Nuñez, Marco

Financial Market Commission, Financial Market Commission

March 2020

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/99097/>

MPRA Paper No. 99097, posted 15 Mar 2020 12:11 UTC

Pruebas de tensión bancaria: experiencia en los principales mercados financieros del mundo y en Chile[§]

Antonio Lemus[#]

Marco Núñez^{*}

Resumen

El presente documento realiza una descripción del proceso de pruebas de tensión bancaria, tanto en los principales mercados financieros del mundo como en Chile. Para ello se discute y describe, qué son las pruebas de tensión bancaria, cuál es su origen, para qué sirven, las etapas incluidas, los elementos que incluyen, y los puntos relevantes en su implementación. Se destaca que, si bien las pruebas de tensión bancaria son una herramienta importante para detectar vulnerabilidades en el sector bancario, estas deben ser complementadas con la supervisión *in-situ* y la visión de los propios bancos. En Chile la nueva Ley General de Bancos, al incorporar principios de Basilea III, daría un mayor soporte legal a las pruebas de tensión bancaria.

Summary

This document describes the bank stress tests process, both in the main financial markets of the world and in Chile. Thus discusses and describes, what are the bank stress tests, what is their origin, what are they for, the stages and the elements they include, and the relevant points in their implementation. The document emphasizes that, although bank stress tests are an essential tool to detect vulnerabilities in the banking sector, they must be considered a complement to the on-site supervision and the banks own vision. By incorporating Basel III principles, the recent General Bank Act would provide legal support and strength bank stress testing in Chile.

Clasificación JEL: G21, G28, G32, K33

Palabras claves: Pruebas de tensión bancaria, Regulador, Chile

[§] Agradecemos especialmente a Víctor Riquelme por sus excelentes comentarios, gracias a los cuales fue posible mejorar sustantivamente este documento. También agradecemos los comentarios de Alfredo Pistelli, Germán Astorga y de los asistentes al seminario interno de la Comisión para el Mercado Financiero (CMF). Las opiniones, errores y omisiones son responsabilidad de los autores y no representan necesariamente la opinión de la CMF.

[#] Comisión para el Mercado Financiero. E-mail: alemus@cmfchile.cl

^{*} Comisión para el Mercado Financiero. E-mail: manunez@cmfchile.cl

1. Introducción

La crisis financiera global de 2008 (en adelante, CFG), gatillada por el colapso del sector bancario en Estados Unidos, dejó en evidencia la existencia de brechas en la regulación financiera mundial. Como consecuencia, en 2009, los miembros del Foro de Estabilidad Financiera y del G-20 decidieron acordar un paquete de medidas tendientes a mejorar la regulación financiera mundial, con foco especial en la regulación bancaria. Así, en 2010, nace el Acuerdo de Basilea III (en adelante, Basilea III), del cual forman parte central las pruebas de tensión bancaria.

Las pruebas de tensión bancaria son una herramienta financiera empleada inicialmente por parte de los bancos en su gestión de capital, y que post Basilea III (2010) ha sido adoptada ampliamente por los reguladores bancarios permitiéndoles identificar vulnerabilidades en el sector bancario y tomar acciones preventivas tendientes a mantener la estabilidad financiera.¹ Si bien las pruebas de tensión bancaria existen desde principios de los 80s, solo después de la CFG estas adquirieron la relevancia que tienen actualmente, contribuyendo a garantizar un nivel de solvencia que permita a los bancos enfrentar posibles escenarios económicos/financieros adversos.

Es la publicación “Principios para la realización y supervisión de pruebas de tensión” (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2009) la que determina el marco general para la aplicación y masificación de las pruebas de tensión bancaria. Entre los principios incluidos en Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2009) se encuentran: (i) el uso e integración de las pruebas de tensión en la gestión de los bancos; (ii) las metodologías; y (iii) la selección y diseño de los escenarios.

En 2010 se publica el documento “*Revised Guidelines on Stress Testing*” (European System of Financial Supervision, 2010) el cual contiene las directrices para que los reguladores bancarios realicen adecuadamente pruebas de tensión bancaria, y que son acorde con los principios formulados por Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2009). Adicionalmente, (European System of Financial Supervision, 2010) destaca la importancia de aspectos tales como: gobernanza, uso, metodologías, resultados, acciones, y procesos de autoevaluación, de las pruebas de tensión bancaria.

Posteriormente, Jobst et al. (2013) propone la inclusión de las pruebas de tensión bancaria en el *Financial Sector Assessment Program* (FSAP), elaborado conjuntamente por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial, extendiendo así el uso de esta herramienta a todas aquellas economías cuyos mercados financieros son considerados relevantes por estos organismos multilaterales.

¹ En este documento denominamos “reguladores” tanto a bancos centrales como a reguladores bancarios específicos. En Chile tanto el Banco Central de Chile como la Comisión para el Mercado Financiero realizan pruebas de tensión bancaria.

El objetivo de este trabajo es aportar una mirada general sobre el estado actual de las pruebas de tensión bancaria a nivel global, en particular en los principales mercados financieros del mundo, es decir: Estados Unidos, la Unión Europea, y Reino Unido, y en Chile.² Estos mercados no solo son los principales mercados financieros del mundo sino que también aquellos donde se adoptaron las primeras medidas en cuanto a la adopción formal de las pruebas de tensión bancarias.

El documento se organiza de la siguiente manera. La segunda sección discute qué son las pruebas de tensión, cuál es su origen y para qué sirven. La tercera sección describe los elementos incluidos en las pruebas de tensión bancaria, tanto en los principales mercados financieros del mundo, como en Chile. La cuarta sección discute las limitantes y consideraciones de esta herramienta, y la quinta sección concluye.

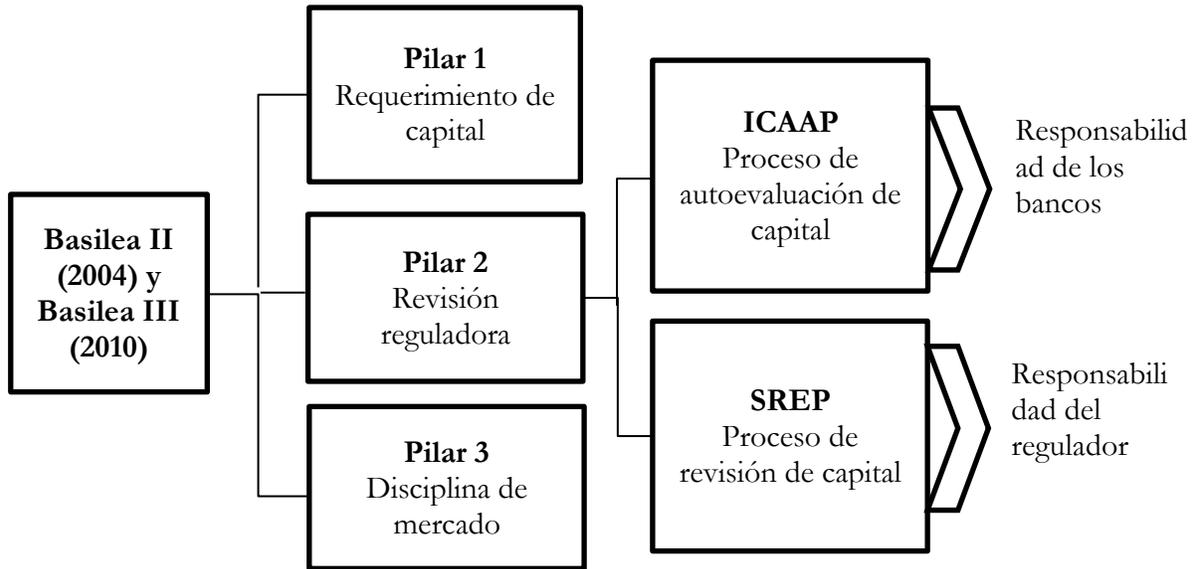
2. ¿Qué son las pruebas de tensión bancaria?, ¿cuál es su origen?, y ¿para qué sirven?

Las pruebas de tensión bancaria son una herramienta que permite a reguladores y bancos simular cuál es el impacto de distintos escenarios de estrés (tensión financiera severa) en la situación financiera de los bancos y del sector bancario. Específicamente, se trata de un set de modelos, indicadores, y procedimientos que permiten evaluar la solvencia, y en ocasiones la liquidez, de los bancos. Esto con el objetivo de entregar a los actores del sector bancario resultados e información para la discusión, comparación, y evaluación de la resiliencia de los bancos.

Las pruebas de tensión bancaria forman parte del marco de capital de Basilea II (2004) y Basilea III (2010), específicamente del pilar 2. La Figura 1 describe cómo se estructuran los procesos de revisión de capital en el contexto de Basilea II y Basilea III. Mientras el pilar 1 trata el requerimiento de capital y el pilar 3 discute la disciplina de mercado, el pilar 2 considera la revisión reguladora, la cual obliga al regulador asegurarse que los bancos cuenten con procedimientos adecuados para el cálculo de requerimientos de capital (del pilar 1). El pilar 2 de Basilea II y III plantea la necesidad de ejecutar evaluaciones de capital, por parte de las entidades financieras. Estas evaluaciones incluyen el *Internal Capital Adequacy Assessment Process* (ICAAP) o proceso de evaluación de capital por parte de los bancos y el *Supervisory Review and Evaluation Process* (SREP) o proceso de revisión de capital a cargo del regulador. Si bien tanto el ICAAP como el SREP centran su atención en el capital, ambas metodologías y sus propósitos son diferentes.

² De aquí en adelante por principales mercados financieros del mundo entendemos a Estados Unidos, la Unión Europea, y el Reino Unido.

Figura 1. Procesos de revisión de capital



Fuente: Elaboración propia.

Por un lado, el ICAAP es una herramienta de gestión y planificación de capital de autoevaluación por parte de los propios bancos. Su objetivo es incorporar una visión prospectiva a las decisiones estratégicas y de gestión de capital de los bancos, y que luego son informados al regulador. Este tipo de ejercicios es común en Estados Unidos, Europa y otros países desarrollados con posterioridad a la CFG. En Chile, los bancos también realizan este tipo de ejercicio. Adicionalmente, la mayoría de las filiales de los bancos extranjeros establecidos en Chile emplean modelos similares a los de su matriz, con lo que los supuestos o directrices utilizados son definidos centralmente y luego evaluados para el caso específico de la filial en Chile.

Por su parte, los SREP son procesos de revisión del capital ejecutados por el regulador, aunque los SREP se centran en la solvencia, durante los últimos años la evaluación de la liquidez ha ido adquiriendo un rol cada vez más importante.

Las pruebas de tensión bancaria tienen tres tipos de enfoque: macroprudencial, microprudencial y de gestión de riesgo. Mientras los enfoques macroprudencial y microprudencial son, generalmente, abordados por los reguladores, la gestión de riesgo es llevada a cabo por los bancos (en esta categoría se encuentran los ICAAP). Además, se tiene que el enfoque macroprudencial centra su atención en la supervisión, gestión de crisis y estabilidad financiera, y el enfoque microprudencial se centra en la supervisión y detección de vulnerabilidades de bancos a nivel individual. En Chile, el BCCh realiza pruebas de tensión con un enfoque macroprudencial semestralmente, y sus resultados son publicados en el Informe de Estabilidad Financiera. Los ejercicios realizados por la CMF se enmarcan en el marco de la política microprudencial.

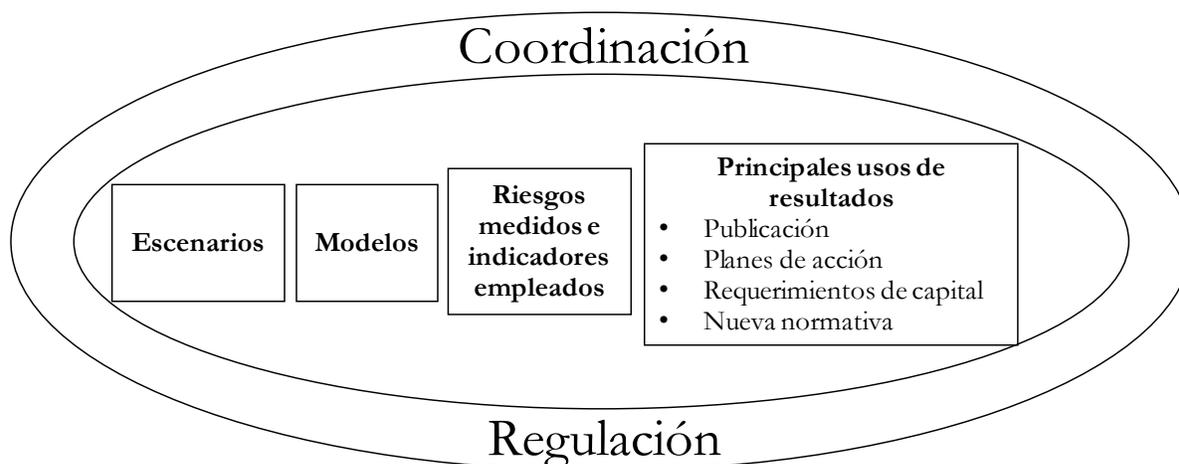
3. Elementos de las pruebas de tensión bancaria

Esta sección presenta los elementos de las pruebas de tensión bancaria, describe sus características, y detalla su evolución en los principales mercados financieros del mundo y en Chile.

Respecto de los elementos de las pruebas de tensión bancaria, Borio et al. (2012) argumenta que estas cuentan con tres elementos centrales: diseño de los escenarios, modelos, y los riesgos por evaluar e indicadores usados para medir su impacto (generalmente la solvencia). Sin embargo, la experiencia práctica, indica que las pruebas de tensión bancaria también debiesen considerar los usos de los resultados obtenidos, la coordinación entre los reguladores de cada jurisdicción, y el marco legal existente.

La Figura 2 presenta los principales elementos del proceso de pruebas de tensión bancaria. En primer lugar, se encuentra el diseño de los escenarios. Si bien a nivel mundial no existe una metodología estándar para la construcción de escenarios, es común incluir un “escenario base”, que consiste en una proyección, y un “escenario adverso”, normalmente diseñado según el criterio y preferencia del regulador.

Figura 2. Elementos de una prueba de tensión bancaria



Fuente: Elaboración propia.

En segundo lugar, se encuentran los modelos, los cuales materializan los efectos del escenario en los balances de los bancos. Los modelos suelen ser de dos tipos: macrofundados y satélites. Mientras los modelos macrofundados (que puede ser de vectores autorregresivos, de equilibrio general dinámico estocástico, o de sistema de ecuaciones) permiten obtener las trayectorias de las variables incluidas en el escenario macroeconómico, los modelos satélites incorporan los efectos de dichas variables en el estado de resultado de los bancos.

En tercer lugar se encuentran los tipos de riesgo que se quiere evaluar. Los principales riesgos que enfrentan los bancos son los riesgos de crédito y de mercado, siendo evaluados casi por todos los reguladores bancarios a nivel mundial. No obstante en años recientes ha ido ganando terreno la evaluación del riesgo operacional.

Finalmente, se encuentran los usos que se dan a los resultados de las pruebas de tensión bancaria. Dependiendo de lo que establezca la regulación de cada jurisdicción, éstos pueden tener fines meramente informativos, complementar el proceso de supervisión *in-situ*, y/o contribuir al diseño de políticas macroprudenciales y/o microprudenciales. En concreto, los resultados pueden ser publicados, apoyar en la definición de planes de acción, gatillar requerimientos de capital y/o motivar nuevas normativas. Cabe destacar que la regulación que respalda el proceso de pruebas de tensión bancaria es clave para establecer los usos que se da a sus resultados.

3.1 Diseño de los escenarios

Los escenarios deben reflejar lo que el regulador desea evaluar, siendo fundamental tener claridad sobre cuáles son los potenciales riesgos que enfrenta la industria bancaria y cuáles son los potenciales impactos en caso de crisis. Por ejemplo, si hay bancos con mucha exposición a activos internacionales podría ser relevante evaluar qué sucede en caso de un cambio significativo en la tasa de interés externa o en el crecimiento económico de las economías a las que se encuentran más expuestos. Tener claridad respecto a las vulnerabilidades del sector bancario permite que las pruebas de tensión bancaria sean más útiles a la hora de tomar medidas que minimicen los riesgos del sector.

La literatura relacionada y la práctica en los principales reguladores bancarios sugiere que los escenarios deberían seguir los siguientes principios comunes:

- 1) Representar una situación extrema pero factible. No se trata de una proyección, ya que lo que se evalúa es un riesgo potencial. En la práctica, esto tiende a confundirse, y suele argumentarse que el escenario planteado no es realista. Sin embargo, el objetivo es precisamente detectar riesgos que pueden materializarse en determinadas situaciones específicas.
- 2) Deben ser capaces de capturar los principales riesgos del sector bancario. Por ejemplo, si los préstamos de la banca se concentran en una industria en particular, es necesario evaluar los efectos en la banca de una contracción en esa industria.
- 3) Deben tener en cuenta los efectos procíclicos. Esto aplica fundamentalmente en aquellas jurisdicciones donde las pruebas de tensión bancaria se relacionan con la política de capitalización. Un ejercicio que contemple un escenario muy severo,

en un momento en que la economía atraviesa una crisis, podría terminar exacerbando una recesión si se exigen aumentos de capital.³

En los principales mercados financieros del mundo los escenarios son diseñados en forma coordinada entre el supervisor bancario y el banco central. Por ejemplo, en la Unión Europea mientras la *European Banking Authority* (EBA) y el *European Central Bank* (ECB) trabajan en conjunto los escenarios de las pruebas de tensión bancaria que realiza la EBA, mientras que en Estados Unidos la *Federal Reserve Board* (Fed) define los escenarios que posteriormente son utilizados por los reguladores bancarios específicos.⁴ En el Reino Unido es el Bank of England (BoE) quien elabora los escenarios de las pruebas de tensión (Bank of England, 2019), bajo la supervisión del Financial Policy Committee y del Prudential Regulation Committee. En Chile, el BCCCh y la CMF no coordinan sus escenarios.

En general, se diseñan dos tipos de escenarios: base y adverso. Mientras el escenario base es básicamente una proyección, el escenario adverso se construye a partir de recesiones históricas o trayectorias de la proyección con menor probabilidad de ocurrencia, por ejemplo, el menor (mayor) crecimiento (contracción) del PIB que se considere factible.

El escenario adverso basado en recesiones históricas considera las trayectorias experimentadas por las principales variables macroeconómicas (PIB, inflación, etc.) durante alguna recesión, asegurando así replicar una situación de crisis que alguna vez se experimentó. Como ejemplo la Tabla 1 muestra distintos episodios de recesión en Estados Unidos utilizados por la Fed, en cuyo caso el escenario adverso conlleva a una caída de 1,1% del PIB y a un aumento de casi 2% de la tasa de desempleo. El escenario adverso en base a probabilidades de ocurrencia se caracteriza por tomar las trayectorias de las colas de la distribución de las variables proyectadas en el escenario base. La principal desventaja de este método es que no asegura un escenario de estrés que haya ocurrido efectivamente, si no que representa un escenario improbable de una proyección.

³ Los efectos procíclicos de las pruebas de tensión bancaria son una de las principales preocupaciones de los reguladores. Por ejemplo, el BoE aplica shocks más severos si la economía está en un período de bonanza económica, y menos severos en caso de recesión. De esta forma, cuando el riesgo se materializa, la severidad de los escenarios decae y permite la liberación de los *buffers* de capital. La magnitud del *shock* que se aplica refleja explícitamente la evaluación que hacen las autoridades respecto del estado del ciclo económico. Algo similar sucede en el caso de las pruebas de tensión bancaria en Estados Unidos, donde la severidad del escenario puede ser modificada si las autoridades consideran que se enfrenta una recesión.

⁴ En Estados Unidos existen dos tipos de pruebas de tensión: la *Dodd-Frank Act Stress Test* (DFAST) y el *Comprehensive Capital Analysis and Review* (CCAR), que comparten el mismo escenario “severamente adverso”, frecuencia (anual), datos, procesos, modelos y publicación (nivel de detalle que se hace público). Mientras la DFAST estudia a la banca y considera escenarios base, adverso y severamente adverso, el CCAR se enfoca en conglomerados financieros utilizando solamente el escenario severamente adverso.

Tabla 1. Clasificación de los escenarios acorde a recesiones económicas en los Estados Unidos

Peak	Hasta	Severidad	Duración (trimestres)	PIB Real	Cambio Total en la Tasa de Desempleo
1957T3	1958T2	Severo	4 (Medio)	-3,6	3,1
1960T2	1961T1	Moderado	4 (Medio)	-1,0	1,8
1969T4	1970T4	Moderado	5 (Medio)	-0,2	2,5
1973T4	1975T1	Severo	6 (Largo)	-3,1	4,1
1980T1	1980T3	Moderado	3 (Corto)	-2,2	1,4
1981T3	1982T4	Severo	6 (Largo)	-2,8	3,3
1990T3	1991T1	Suave	3 (Corto)	-1,3	1,9
2001T1	2001T4	Suave	4 (Medio)	0,2	1,9
2007T4	2009T2	Severo	7 (Largo)	-4,2	5,1
Promedio		Severo	6	-3,8	3,9
Promedio		Moderado	4	-1,1	1,9
Promedio		Suave	3	-0,6	1,9

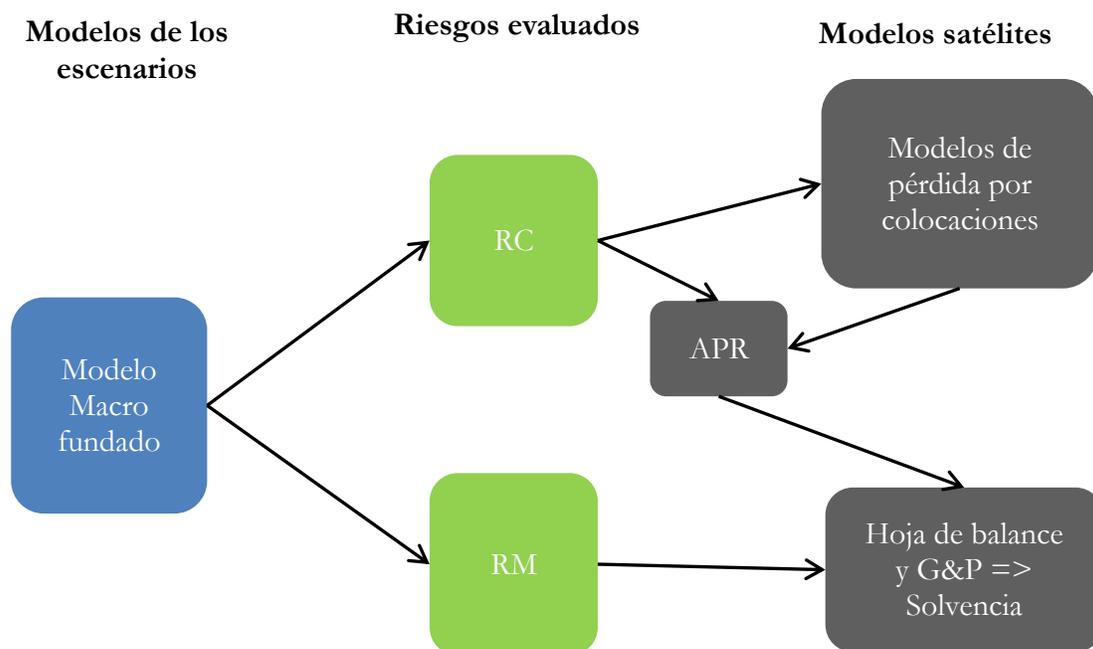
Fuente: Durdu et al. (2017).

En Chile el BCCh aplica un enfoque basado en recesiones que replica las crisis económicas de mayor relevancia en las décadas recientes (Martínez et al., 2017) y la CMF también utiliza escenarios de este tipo pero también a nivel de cartera, donde se estresa carteras crediticias específicas. Este último tipo de escenarios responde la lógica de un enfoque *bottom-up*.

3.2 Modelos

En general, los reguladores utilizan dos tipos de modelos: aquellos que permiten generar las trayectorias de las variables macroeconómicas (modelos macrofundados) y aquellos que evalúan el impacto de dichas variables en el balance (modelos satélites). La Figura 3 describe la composición y uso de los modelos en las pruebas de tensión bancaria realizadas por los reguladores de los principales mercados financieros del mundo y en Chile.

Figura 3. Modelos y riesgos evaluados



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Activos ponderados por riesgo (APR), riesgo de crédito (RC), y riesgo de mercado (RM).

En primer lugar, los modelos macrofundados definen trayectorias coherentes y consistentes de las variables macroeconómicas de mayor relevancia que el regulador desea evaluar. Por ejemplo, aseguran que una contracción del PIB tenga una trayectoria coherente con la inflación y el empleo. Este tipo de modelos pueden ser de equilibrio general dinámico estocástico (como es en el caso de la Fed, el ECB y el BoE), de vectores autorregresivos (como en el caso del BCCh) o un sistema de ecuaciones con fundamentos macroeconómicos (como es el caso de la CMF). Al respecto, no existe consenso sobre cuál de estos tipos de modelos sería el más adecuado. Aunque en general los bancos centrales prefieren usar los modelos con los cuales realizan sus proyecciones macroeconómicas.⁵ Y, en segundo lugar, los modelos satélites que permiten evaluar los efectos de las trayectorias de las variables macroeconómicas provistas por los modelos macrofundados en el balance de los bancos.

3.3 Riesgos por evaluar

La industria bancaria es susceptible a distintos tipos de riesgos, siendo el riesgo de crédito (RC) y el riesgo de mercado (RM) los más importantes. Si bien, la mayoría de los

⁵ Cabe recordar que para aquellos escenarios diseñados en base a recesiones históricas no es necesario ocupar un modelo, pues las trayectorias de las variables ya son conocidas, solo faltando decidir el episodio y/o tamaño del *shock* que se quiere estudiar.

reguladores realiza pruebas de tensión bancaria que consideran estos dos tipos de riesgo, recientemente existe un mayor número de reguladores que también evalúan el riesgo de liquidez y riesgo operacional (RO).

El RC es, por lo general, el riesgo más importante que enfrenta la banca, y suele materializarse a través de aumentos de la morosidad y de los activos ponderados por riesgo, afectando por ende a las provisiones de los bancos.

El tipo de modelo más comúnmente empleado para evaluar RC cuantifica tanto el cambio en la probabilidad de incumplimiento (PI) como la pérdida dado el incumplimiento (PDI), consecuencia de un acontecimiento que afecte la capacidad de pago de los deudores.

Mientras la PI permite estimar la vulnerabilidad de un deudor en el ciclo económico y el monto de provisiones coherentes con dicho riesgo que debe constituir un banco, en general se asume que la garantía y la PDI no cambian durante el período de la simulación. Las formas funcionales para representar la relación entre las variables macroeconómicas y la PI suelen ser sencillas. Ejemplos se encuentran en Vlieghe (2001), Boss (2002), Virolainen (2004), Jiménez y Saurina (2005), y Chan-Lau (2006).

Luego, las provisiones se pueden determinar de la siguiente forma:

$$\text{Provision}_{t,i} = (\text{EXP}_{t,i} - \text{GAR}_{t,i})\text{PI}_{t,i}\text{PDI}_{t,i}$$

Donde $\text{EXP}_{t,i}$ corresponde al monto del préstamo del banco al deudor “ i ” en el periodo “ t ”, y $\text{GAR}_{t,i}$ es el monto garantizado del crédito por el banco en el mismo periodo para igual deudor (sobre todo relevante en el caso de créditos comerciales e hipotecarios).⁶ Una de las desventajas de este tipo de especificaciones es la información que se requiere, pues no todas las jurisdicciones tienen estadísticas con este nivel de detalle o no pueden ser compartidas públicamente por el regulador debido a impedimentos legales relacionados con la protección de los datos de deudores individuales.

Un segundo tipo de modelos de RC se basa directamente en el efecto que tienen las variables macroeconómicas en las provisiones, sin afectar los activos ponderados por riesgo. En este caso, las ecuaciones estimadas simulan el comportamiento histórico que han tenido los bancos en su política de provisiones. Por lo tanto, son modelos empíricos cuya mayor falencia radica en que un banco puede tener una política de provisiones que no necesariamente se hace cargo de un aumento efectivo del riesgo. Así, si un banco históricamente ha provisionado menos que el monto consistente con el riesgo de su cartera entonces este modelo podría estar subestimando el RC.

⁶ Por simplicidad se ha obviado el rol de los avales que también deben ser incluidos en la ecuación considerando su propia PI.

El RM evalúa las potenciales pérdidas/ganancias en la cartera de instrumentos financieros de un banco (tanto posiciones activas como pasivas). En general, los modelos usados para el RM estiman los efectos por reajustes (o efectos cambiarios e inflacionarios), el valor económico y pérdidas asociadas a los cambios en las tasas de interés. Un elemento fundamental para realizar dichas estimaciones es contar con las curvas de los distintos tipos de tasas de interés a diferentes plazos, lo que no se observa en mercados pequeños y poco profundos, debiendo recurrir a estimaciones de ésta. La metodología más conocida y usada es el modelo de Nelson y Siegel (1987) que se basa en tres factores: nivel, pendiente y curvatura del instrumento.⁷ En Chile, tanto el BCCh como la CMF basan sus pruebas de tensión bancaria de RM en la metodología descrita en el “Capítulo III.B.2 del compendio de normas financieras del BCCh” y en el “Capítulo 12-9 de la recopilación actualizada de normas de la CMF” pero además, incorporan otros elementos como las ganancias/pérdidas originadas en el *re-pricing*. Esta última normativa se basa en un enfoque *bottom-up*, donde el impacto de cada escenario se traduce a nivel de portfolios individualizados para cada entidad bancaria, lo que según Čihák (2007) debiera conducir a resultados más precisos que la utilización de información más agregada como en un enfoque *top-down*. En comparación a un enfoque *top-down*, el enfoque *bottom-up* tiene la ventaja de aplicar *shocks* a las posiciones de cada banco con un mayor detalle.

Los modelos de RM difieren de los modelos de RC. Mientras los primeros de basan en relaciones de ingeniería financiera, pues los instrumentos evaluados son poco sensibles a eventos de baja frecuencia (Hardy y Schmieder, 2013), los segundos presentan inercia al representar la dinámica histórica de ciertas posiciones de los bancos (Drehmann et al., 2007; Alfaro y Drehmann, 2009; y Taleb et al., 2012).

Respecto al riesgo de liquidez, indicadores como el *Liquidity Coverage Ratio* (LCR) o el *Net Stable Fund Ratio* (NSFR) son utilizados habitualmente como instrumentos de monitoreo, midiendo la posición de liquidez de los bancos ante un escenario estresado (renovación de los depósitos y la dependencia de fuentes mayoristas).⁸ Algunos reguladores consideran que estos indicadores son suficientes para evaluar el riesgo de liquidez, dejando de lado efectos de mayor complejidad que puedan afectar drásticamente a los bancos, como por ejemplo, un *shock* reputacional, una “corrida” bancaria o una quiebra repentina de un custodio. Modelar estos eventos es complejo, pero reguladores financieros como la *European Securities and Markets Authority* lo han comenzado a realizar en los últimos años.

Finalmente, el RO es cuantificado solo por algunos reguladores como por ejemplo el BoE. En general se asume que este riesgo se materializa afectando a un porcentaje de

⁷ El nivel corresponde a la trayectoria de la tasa larga, mientras que la pendiente está relacionada con el premio por plazo. Ambos factores son recuperables de los modelos de factores tradicionales. La curvatura puede ser generada a través de un modelo de factores cuando uno de estos no es observable.

⁸ Tanto el LCR como el NSFR han sido adoptados por los reguladores con el objetivo de medir la liquidez acorde a lo sugerido en Basilea III.

partidas del estado de resultado de los bancos, por ejemplo, sus ingresos. Algunos ejemplos de hechos que pueden representar RO son un ataque informático o un desastre natural.

3.4 Principales usos de los resultados

En un comienzo las pruebas de tensión bancaria tenían como único fin apoyar el proceso de gestión de capital de los bancos, pero luego de la CFG estas comenzaron a ser usadas intensivamente por los reguladores con el objetivo de detectar vulnerabilidades en los bancos y contribuir al diseño de medidas que minimizaran los riesgos en la industria bancaria.

Los usos que dan los reguladores a los resultados de las pruebas de tensión bancaria van desde el monitoreo habitual de la industria bancaria a exigir aumentos del capital de los bancos. En general, el uso se encuentra directamente ligado al marco regulatorio existente. Así, mientras en los principales mercados financieros del mundo los resultados cuentan con normas vinculantes que facultan al regulador requerir planes de capitalización, en Chile la normativa apunta solo al monitoreo sin vincular los resultados con medidas específicas.

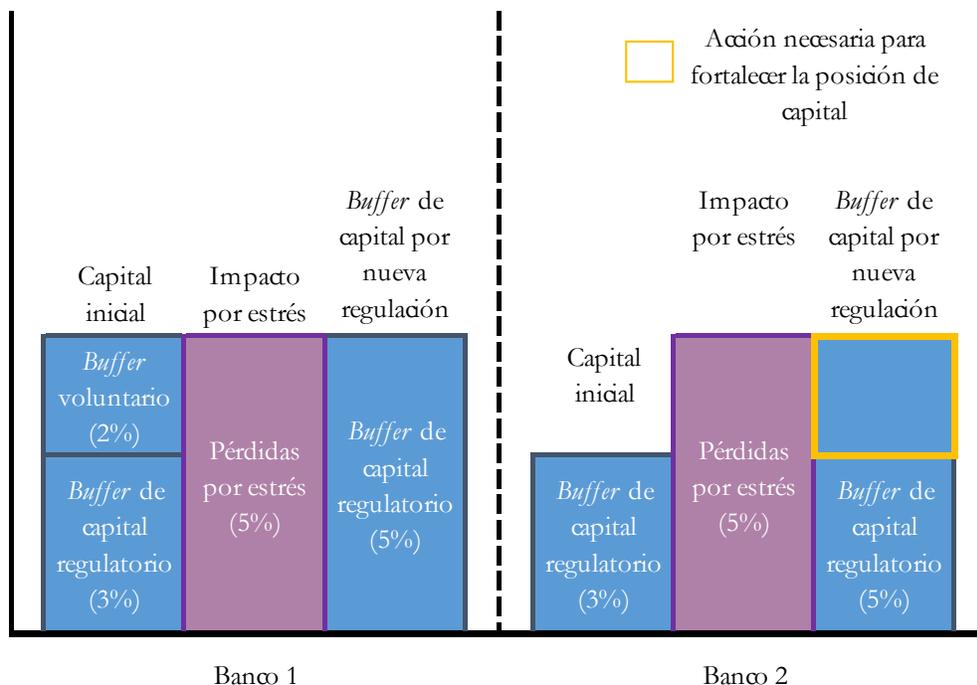
En cuanto al monitoreo habitual, uno de los principios que rige el actuar de la mayoría de los reguladores es mantener informados a los mercados sobre los riesgos que enfrenta el sector bancario, promoviendo la transparencia y disciplina. Así, los resultados de las pruebas de tensión bancaria constituyen información valiosa sobre la resiliencia de la industria bancaria a eventos catastróficos. No obstante, el nivel de detalle de los resultados dados a conocer al público puede diferir. Por ejemplo, mientras la Fed y la EBA publican los resultados a nivel de banco, en Reino Unido y en Chile sus bancos centrales solo reportan una versión agregada de sus resultados en sus informes de estabilidad financiera, no existiendo consenso en cual práctica es mejor.

Publicar resultados con mayores niveles de detalle permite transparentar y dar mayor nivel de credibilidad a las pruebas de tensión bancaria, pero podría incentivar a los bancos a no realizar análisis propios apoyándose exclusivamente en las pruebas de tensión que realiza el regulador. Además, si los resultados son malos podría generarse una sobreacción del mercado que genere problemas de liquidez y/o corridas en aquellos bancos mal evaluados. En la práctica, no se han observado efectos negativos en las jurisdicciones que publican sus resultados a nivel de banco.

Respecto a la posibilidad de aumentos de capital, la Figura 4 presenta el tipo de ajustes de capital que por ejemplo puede solicitar el BoE. En la figura, el “Banco 1” presenta una pérdida de capital de 5% en la prueba de tensión, equivalente a 3% del *buffer* de capital regulatorio y 2% del *buffer* voluntario. Así, el “Banco 1” no necesita hacer un incremento de capital ya que el nuevo nivel del *buffer* de capital regulatorio es 5%, siendo necesario solo cambiar el capital de voluntario a regulatorio. En cambio, en el caso del “Banco 2”

el capital inicial es insuficiente y el regulador sugiere acciones para que este constituya un 2% de *buffer* de capital adicional.

Figura 4. Tipo de ajustes de capital realizados por el BoE



Fuente: Elaboración propia en base a Dees et al. (2017).

3.5 Coordinación

En general, las pruebas de tensión bancaria son realizadas tanto por los reguladores bancarios como por los bancos centrales, pero el foco de ambos ejercicios es diferente pues los objetivos de ambas instituciones también lo son. No obstante, las pruebas de tensión bancaria podrían contribuir al cumplimiento de ambos objetivos si son adecuadamente coordinadas entre los reguladores. Más aún, los resultados de las pruebas de tensión bancaria realizadas por el regulador bancario y por el banco central son complementarios, permitiendo contar con una visión más amplia del estado del sector bancario. Las ventajas de tener procesos coordinados van desde tener resultados coherentes entre ambos ejercicios hasta una reducción de los costos.⁹

⁹ Las ventajas de tener procesos coordinados van desde tener resultados coherentes entre ambos ejercicios hasta una reducción de los costos (horas dedicadas al diseño de los modelos, recopilación y requerimientos de información a los bancos, reuniones de coordinación internas, elaboración de reportes, etc.).

Un ejemplo de coordinación son las pruebas de tensión bancaria que se realizan en la Unión Europea, que incluyen a los distintos reguladores y jurisdicciones de Europa. Específicamente, en las pruebas de tensión bancaria de la Unión Europea participan el ECB, los bancos centrales de cada jurisdicción, el *European Systemic Risk Board* (ESRB) y la EBA. La Figura 5 muestra el proceso de coordinación liderado por la EBA, con un enfoque *bottom-up*. La coordinación entre las instituciones europeas se realiza mediante un calendario de reuniones y roles bien definidos, permitiendo llevar a cabo exitosamente un proceso de alta complejidad.

Figura 5. Proceso de coordinación entre la EBA, el ECB, el ESRB, y las autoridades nacionales competentes



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Autoridades nacionales competentes (CAs).

En Chile, las pruebas de tensión bancaria se encuentran en una fase preliminar sin coordinación entre el BCCh y la CMF, donde cada regulador realiza sus ejercicios de manera independiente. La reciente Ley General de Bancos (2019) al incorporar directrices de Basilea III, permitiría formalizar las pruebas de tensión bancaria más allá de su estado actual, siendo posible la formalización de los ejercicios de la CMF y coordinación entre ambos reguladores, BCCh y CMF.

3.6 Regulación

Si bien las pruebas de tensión bancaria tienen su origen en la década de los 80's, no fue hasta después de la CFG que estas comenzaron a emplearse sistemáticamente como una herramienta de evaluación de riesgo por parte de los reguladores de las economías del mundo.

Los principios para la aplicación de pruebas de tensión bancaria se encuentran contenidos en el pilar 2 de Basilea II y III (proceso de revisión de capital, SREP) pero su adopción e incorporación en las normativas de cada país no ha sido homogénea.

Así, por ejemplo, en Estados Unidos la aprobación de la *Dodd-Frank Act* en 2009 obliga a aquellas entidades bancarias con más de 10 mil millones de dólares en activos, a ejecutar pruebas de tensión a nivel consolidado, reportando sus resultados semestralmente en caso de ser consideradas sistémicas, y anualmente de lo contrario. En noviembre de 2011 el *Comprehensive Capital Analysis and Review* fue agregado a la regulación de los Estados Unidos, siendo aplicable a aquellos conglomerados financieros con más de 50 mil millones de dólares en activos. Se estableció que dichas compañías debían enviar planes de capital asociados a aquellos escenarios de estrés donde se viera comprometida la solvencia, una descripción de las políticas internas, procedimientos relacionados con la evaluación de capital y los modelos usados. En 2012, la Fed publicó una norma más exhaustiva que la de 2009 que instrumentaba los requerimientos existentes en la *Dodd-Frank Act* mediante una prueba de tensión bancaria denominada DFAST.

En la Unión Europea existen dos reguladores con mandato para realizar pruebas de tensión bancaria, el ECB y la EBA. Por una parte, con la creación del mecanismo único de supervisión en 2014, al ECB se le encomendó la misión de supervisar el mercado financiero de la Unión Europea y de organizar anualmente pruebas de tensión para la industria financiera. En tanto, la EBA, creada posteriormente a la CFG, con el mandato de diseñar políticas regulatorias y prudenciales para el sistema bancario europeo, es la institución encargada de organizar las pruebas de tensión bancaria en la Unión Europea, las cuales tienen carácter vinculante y pueden obligar a los bancos a recapitalizarse en caso de que los resultados así lo indiquen.

En Chile, la normativa vigente exige a los bancos realizar pruebas de tensión de manera semestral considerando solo RM y liquidez. No existe un mandato explícito que requiera que el BCCh y/o la CMF realicen pruebas de tensión bancarias, ni planes de acción vinculados a los resultados obtenidos por los bancos. A pesar de lo anterior, tanto el BCCh como la CMF realizan pruebas de tensión bancaria de manera no coordinada que consideran RM y RC. La Ley General de Bancos de 2019 al incorporar directrices de Basilea III elevaría los requerimientos de capital a los bancos, y abriría la posibilidad de formalizar las pruebas de tensión bancaria y que sus resultados tengan algún tipo de carácter vinculante.

4. Limitantes y consideraciones

A pesar de que las pruebas de tensión bancaria permiten la detección de vulnerabilidades y el diseño de política prudencial, no deben ser consideradas como la única herramienta para analizar la solvencia y/o liquidez de los bancos. Al igual que cualquier herramienta matemática, sus resultados representan una evaluación parcial de la situación del sistema bancario o de un banco en particular, estando condicionadas a los supuestos y metodologías que emplean. De este modo, las pruebas de tensión bancarias son una herramienta complementaria a la supervisión *in-situ* y *extra-situ*, y a los procesos de gestión de capital que realizan los bancos (ICCAP). De hecho, el pilar 2 de Basilea II establece que los riesgos de capital deben ser analizados desde tres perspectivas diferentes: (i) la del regulador (análisis *in-situ* y *extra-situ*), (ii) la del banco (reportes ICCAP) y (iii) la visión prospectiva, donde se encuentran las pruebas de tensión bancaria.

Por otro lado, cabe mencionar el rol del juicio de los reguladores. Este elemento es clave en todos los procesos SREP, y de ahí para las pruebas de tensión bancaria. Esto consiste en evaluar tanto los potenciales efectos negativos que podrían tener algunas políticas de corto plazo como los beneficios en la estabilidad financiera. Por ejemplo, las pruebas de tensión bancaria de la Fed, la EBA y del BoE consideran escenarios menos severos si la economía se encuentra en recesión ya que las acciones que se tomen podrían terminar exacerbando una crisis económica.

También, en la definición de los escenarios, se debe tener claridad respecto de que se desea evaluar. El regulador debe definir si, por ejemplo, analizará una situación de riesgo cuya probabilidad de ocurrencia puede ser baja, o emular una crisis que es poco probable que se repita con las mismas características.

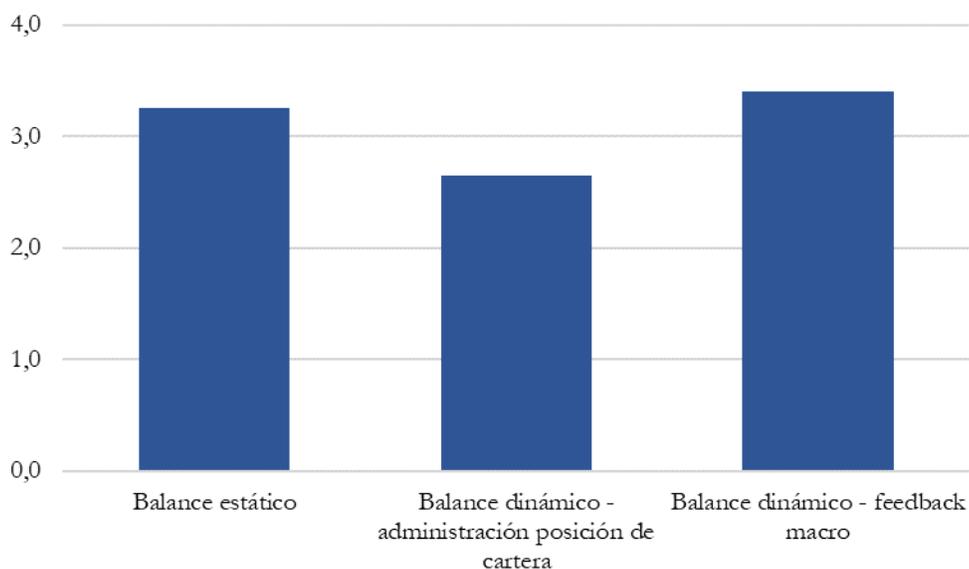
Los supuestos también son objeto de discusión. Uno de los supuestos más controversiales y criticado por los bancos es el de mantener un “balance estático”. Este concepto implica que el banco no puede modificar su cartera de negocios ni sus colocaciones, algo que sería poco realista en una crisis económica o financiera. De hecho, la evidencia empírica dice que los bancos suelen aumentar las restricciones para el otorgamiento de crédito cuando la situación macroeconómica empeora y/o venden los instrumentos financieros que pierden valor. No obstante, el supuesto de mantener el balance estático buscaría representar la menor liquidez del mercado financiero en una situación de crisis económica, con lo que el banco se vería forzado a mantener sus instrumentos.¹⁰

En esta línea, el ECB ha realizado un ejercicio que permite analizar los efectos que generaría levantar el supuesto de balance estático. Las pérdidas de capital asociadas se

¹⁰ Todos los participantes desearían vender papeles con características similares (por ejemplo, indexados a la inflación) y por tanto poco demandados.

muestran en la Figura 6. La primera barra (de izquierda a derecha) muestra una pérdida de poco más de 3% cuando se mantiene el balance estático. Cuando se permite cambiar las posiciones de cartera, la pérdida de capital bajaría a alrededor de 2,5% (tercera barra). Esta diferencia mostraría que, si bien el supuesto de balance estático es fuerte, levantarlo no llevaría a una disminución tan relevante de las pérdidas. Además, en este ejercicio el ECB también considera los efectos de “*feedback* macro” o de “segunda vuelta” que tiene el crédito en los restantes sectores de la economía (última barra). En este caso, las pérdidas de capital se incrementan aun cuando los bancos tomen medidas mitigantes. Así, se concluye que mayor impacto tendría no considerar los efectos de “segunda vuelta” versus incluir el supuesto de balance estático.

Figura 6. Pérdidas de capital según el modelo de proyecciones del ECB (STAMPE)



Fuente: Dees et al. (2017). Figura ilustrativa en base a datos de 2013.

Otro aspecto que tiende a confundirse es la capacidad predictiva de las pruebas de tensión. Si bien cada evento o crisis es distinto en su origen e impacto, los modelos e incluso los escenarios base replican lo observado en el pasado. Por ello, esta herramienta no podría predecir una nueva crisis con características o un origen distinto del que ya se ha observado.

Finalmente, se debe considerar que a pesar de que las pruebas de tensión bancaria se han masificado no existe una metodología estándar a nivel internacional. La disponibilidad de información, las diferencias en la regulación y la ausencia de un sistema contable único, entre otros, son las principales limitantes para que esto ocurra.

5. Conclusiones

El presente documento realiza una descripción de las pruebas de tensión bancaria tanto en los principales mercados financieros del mundo como en Chile. Para ello discute y describe, qué son las pruebas de tensión bancaria, cuál es su origen, para qué sirven, los elementos que incluyen, y sus limitaciones y otras consideraciones.

Las pruebas de tensión bancaria son una herramienta que permite evaluar, principalmente la solvencia financiera de los bancos en un escenario de estrés extremo pero posible. Si bien, en la actualidad las pruebas de tensión bancaria están bastante extendidas, no existe una metodología única para su implementación. Esto se debe a diferencias en la disponibilidad de información, tipos de regulación, y distintos sistemas contables, entre otros. Los principales elementos con los que cuentan las pruebas de tensión bancaria son los escenarios, que representan lo que el regulador quiere evaluar, los modelos utilizados (macrofundados y satélites), los riesgos que se quiere medir (normalmente riesgo de crédito y riesgo de mercado), y el uso que se dará a los resultados, que pueden ser publicados, dar origen a planes de acción, y a requerimientos de capital.

Las pruebas de tensión bancaria permiten detectar vulnerabilidades en los bancos por parte de los reguladores, pero que deben ser complementadas con la supervisión *in-situ* y *extra-situ*, y la visión de los propios bancos.

En Chile se realizan pruebas de tensión bancarias para riesgo de crédito y riesgo de mercado, pero el marco legal solo formaliza acciones posibles en caso de riesgo de mercado. No obstante, la reciente Ley General de Bancos de 2019, al incorporar principios de Basilea III, permitiría la formalización de acciones posibles para riesgo de crédito, y otros tipos de riesgos como de liquidez y operacional, por parte de los reguladores.

Un área incipiente en las pruebas de tensión bancaria es el efecto que tiene el sector bancario en el resto de la economía. En general, los escenarios definidos evalúan las consecuencias en los bancos, pero no las consecuencias de estos en otros sectores económicos (también conocidos como efectos de “segunda vuelta”).

Bibliografía

1. Alfaro R., y M. Drehmann (2009). “Macro Stress Tests and Crises: What Can we Learn?”, *BIS Quarterly Review*, Vol. 3, pp. 1-14.
2. Bank of England (2019). “Stress-testing-the-uk-banking-system-key-elements-of-the-2019-stress-test”, Bank of England, London.
3. Borio C., M. Drehmann y K. Tsatsaronis (2012). “Stress-Testing Macro Stress Testing: Does it Live up to Expectations?”, BIS Working Papers N°369.
4. Boss M. (2002). “A Macroeconomic Credit Risk Model for Stress Testing the Austrian Credit Portfolio”, OeNB, Financial Stability Report 4: pp. 64–82.
5. Chan-Lau J. (2006). “Market-Based Estimation of Default Probabilities and Its Application to Financial Market Surveillance”, IMF Working Paper WP/06/104, Washington D.C.
6. Čihák M. (2007). “Introduction to Applied Stress Testing”, IMF Working Paper WP/07/59, Washington D.C.
7. Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2009). “Principios para la realización y supervisión de pruebas de tensión”, Banco de Pagos Internacionales, Basilea.
8. Dees S., J. Henry y R. Martin (2017). “Stress-Test Analytics for Macroprudential Purposes in the Euro Area”, European Central Bank, Frankfurt.
9. Drehmann M., A. Patton y S. Sorensen (2007). “Non-linearities and Stress Testing”, in Risk Measurement and Systemic Risk, Fourth Joint Central Bank Research Conference, pp. 283-308.
10. Durdu B., R. Edge y D. Schwindt (2017). “Measuring the Severity of Stress-Test Scenarios”, Feds Notes, Board of Governors of the Federal Reserve System, May 5th 2017.
11. European System of Financial Supervision (2010). “Revised Guidelines on Stress Testing (G-32)”.
12. Hardy D. y M. Schmieder (2013). “Rules of Thumb for Bank Solvency Stress Testing”, IMF Working Paper WP/13/232, Washington D.C.
13. Jiménez G. y J. Saurina (2005). “Credit Cycles, Credit Risk, and Prudential Regulation”, Banco de España, documento de trabajo enero.

14. Jobst A., L. Lian Ong y C. Schmieder (2013). “A Framework for Macroprudential Bank Solvency Stress Testing: Application to S-25 and Other G-20 Country FSAPs”, IMF Working Paper WP/13/68, Washington D.C.
15. Nelson C. y A. Siegel (1987). “Parsimonious Modeling of Yield Curve”, *The Journal of Business* Vol. 60, N° 4, pp. 473-489.
16. Taleb N., E. Canetti, T. Kinda, E. Loukoianova y C. Schmieder (2012). “A New Heuristic Measure of Fragility and Tail Risks: Application to Stress Testing”, IMF Working Paper WP/12/216, Washington D.C.
17. Virolainen K. (2004). “Macro Stress Testing with a Macroeconomic Credit Risk Model for Finland”, Bank of Finland, Discussion Paper No. 18/2004.
18. Vlieghe G. (2001). “Indicators of Fragility in the UK Corporate Sector”, Bank of England, Working Paper No. 146.