

## METODOLOGÍA DE LAS PRUEBAS DE TENSIÓN DEL SECTOR CORPORATIVO CHILENO\*

Sergio Rodríguez E.\*\*  
Nicole Winkler S.\*\*\*

### I. INTRODUCCIÓN

Las pruebas de tensión (*stress test*) se han convertido en una valiosa herramienta para evaluar potenciales vulnerabilidades del sistema financiero y de la economía en general. Durante los últimos años, el uso de esta herramienta se ha extendido más allá del análisis tradicional de riesgos de mercado en las carteras de inversión de instituciones financieras, utilizándose también en la evaluación de riesgos de crédito y liquidez para todo el balance e incluso en el análisis de las vulnerabilidades de otros sectores de la economía. En este sentido, las pruebas de tensión se consideran como uno de los pilares fundamentales de las evaluaciones que el Banco Mundial y el FMI realizan sobre los principales riesgos y vulnerabilidades del sistema financiero de un país dentro del contexto de los programas de evaluación de estabilidad financiera (FSAP).<sup>1</sup>

De igual forma, esta herramienta es utilizada por el Banco Central de Chile (BCCh) como parte de su labor de monitoreo a la estabilidad financiera. En particular, la utiliza en el análisis de la capacidad del sistema financiero y de la posición financiera internacional para adaptarse adecuadamente a situaciones económicas adversas. En los *Informes de Estabilidad Financiera* se presentan ejercicios que evalúan la resiliencia de los distintos sectores analizados (hogares, empresas, instituciones financieras y posición financiera internacional) frente a la materialización de los escenarios de riesgo identificados.<sup>2</sup>

Durante los últimos años, el sector corporativo en Chile ha contribuido a la estabilidad financiera mostrando indicadores de capacidad de pago relativamente altos. Sin embargo, la posibilidad de

incumplimiento de compromisos crediticios es una de las principales amenazas para el sistema financiero, específicamente el sistema bancario. La ocurrencia de este tipo de amenazas está sujeta a escenarios de riesgo que afectan tanto al sector real como al financiero. Si bien en la actualidad la probabilidad de ocurrencia de estos eventos no es alta, mantener monitoreado este sector es uno de los objetivos del BCCh.

Este trabajo tiene por objeto presentar la metodología utilizada en la realización de pruebas de tensión del sector corporativo. El resto del documento se organiza de la siguiente forma. La siguiente sección presenta una revisión de las prácticas y recomendaciones internacionales para la elaboración de pruebas de tensión, en particular aquellas relacionadas con el análisis de sector corporativo. La sección III describe las principales características del sector corporativo chileno y su importancia para la estabilidad financiera. A continuación se expone la metodología utilizada en la elaboración de los ejercicios de tensión del sector corporativo como parte del monitoreo de los riesgos para la estabilidad financiera que realiza el BCCh. En la sección V se presentan las conclusiones.

### II. PRÁCTICAS Y RECOMENDACIONES INTERNACIONALES RELATIVAS A LAS PRUEBAS DE TENSIÓN

El término pruebas de tensión describe un amplio rango de técnicas utilizadas para estimar la sensibilidad de un portafolio frente a un conjunto de *shocks* improbables,

\* *Agradecemos los valiosos comentarios y sugerencias de Pablo García.*

\*\* *Gerencia de Infraestructura y Regulación Financiera, Banco Central de Chile.*

\*\*\* *Gerencia de Estabilidad Financiera, Banco Central de Chile.*

<sup>1</sup> *Ver FMI (2005), Banco Mundial (2003) y Blaschke, Jones, Majnoni y Peria (2001).*

<sup>2</sup> *Ver Jara y Rodríguez (2004) para una revisión de la metodología empleada en las pruebas de tensión de sector bancario.*

pero plausibles en factores de riesgo (precios de activos, variables macroeconómicas, etc.).<sup>3</sup>

Originalmente estas herramientas fueron desarrolladas para el análisis de portafolios individuales, con el objeto de identificar los riesgos latentes en la cartera de negociación de bancos. Hoy son ampliamente utilizadas como instrumentos de gestión de riesgos de instituciones financieras.<sup>4</sup> Además, durante los últimos años, esta herramienta se ha empezado a aplicar en un contexto más amplio con el objeto de medir la sensibilidad de sectores completos (bancos, instituciones financieras, empresas, etc.) e incluso del sistema financiero como un todo frente a un *shock* común.

Esta última modalidad, conocida como pruebas de tensión macro o sistémicas, es parte de las herramientas que actualmente utilizan diversos bancos centrales en la evaluación de los riesgos para la estabilidad financiera.<sup>5</sup>

Cuando se realizan pruebas de tensión a nivel sistémico, el valor agregado está en realizar un proceso consultivo que integre una visión macroeconómica prospectiva, una evaluación del sistema financiero como un todo y un enfoque uniforme en la evaluación de la exposición al riesgo de los sectores analizados.<sup>6</sup>

Al utilizar esta herramienta, se debe tener presente que las pruebas de tensión permiten estimar la exposición a un evento específico, pero no la probabilidad de ocurrencia de ese evento. Es decir, entregan información sobre cuánto se puede perder bajo un cierto escenario, pero no dicen qué tan probable es que se dé esa pérdida. Además, realizar una prueba de tensión es mucho más que aplicar un set de fórmulas sobre los datos, implica una serie de juicios y supuestos que pueden ser críticos en cuanto a producir resultados significativos. Cada supuesto, agregación o aproximación analítica realizada en el proceso puede introducir un amplio margen de error en los resultados, por lo que se debe poner cuidado en la interpretación de los mismos.

## 1. Etapas de la Elaboración de Pruebas de Tensión

Una prueba de tensión involucra una serie de etapas, cada una de ellas crítica a la hora de obtener resultados que sean de utilidad para el monitoreo de la estabilidad

financiera. El proceso comienza con la identificación de vulnerabilidades o áreas de preocupación. Luego se deben construir escenarios en coherencia con el marco de análisis macro. El siguiente paso consiste en mapear los resultados de los escenarios de manera que se puedan aplicar sobre el balance o el estado de resultados de las instituciones que se están evaluando. Finalmente, se realiza el análisis numérico y se presentan e interpretan los resultados. Sigue una breve descripción de las cuatro etapas antes mencionadas.<sup>7</sup>

### *Identificación de las principales amenazas*

Las pruebas de tensión a nivel sistémico deben entregar información sobre los efectos de *shocks* relacionados con riesgos macroeconómicos y financieros que pueden afectar a la estabilidad financiera. El proceso comienza con la identificación de los riesgos internos o externos que puede enfrentar la economía. Ejemplos de vulnerabilidades para el sistema financiero pueden ser: desbalances globales, recesión en Estados Unidos y necesidad de corrección de bajos premios por riesgo.

### *Construcción de escenarios*

Una vez identificadas las amenazas, se deben construir escenarios de estrés. A partir del análisis, se debe generar un consenso sobre qué variables macroeconómicas y financieras son más volátiles, cuáles están más desalineadas y cuál es la probabilidad de que tengan un mayor impacto sobre el sistema financiero.

Típicamente, las variables más desalineadas son las más propensas a sufrir *shocks* importantes o realineamientos. El ideal es contar con modelos macro, a fin de obtener una visión prospectiva y

<sup>3</sup> Cihák (2006) presenta una revisión sobre el significado y uso de esta herramienta.

<sup>4</sup> Para una revisión de las prácticas utilizadas por las instituciones financieras, ver Committee on the Global Financial System (2005).

<sup>5</sup> Ver Woolford (2001), Kalirai y Scheicher (2002), Hoggarth y Whitley (2003), Illing y Ying Liu (2003) y FMI (2004), para Nueva Zelanda, Austria, Inglaterra, Canadá y España, respectivamente.

<sup>6</sup> Jones, Hilbers y Slack (2004).

<sup>7</sup> Para un análisis más detallado, ver Bank of England (2006) y Jones, Hilbers y Slack (2004).

vincular de manera coherente los *shocks* con las variables macroeconómicas y financieras relevantes (factores de riesgo). Esto permite, además, mantener la coherencia entre diferentes análisis a través del tiempo. Por lo general, los factores de riesgo utilizados son: tasa de crecimiento del PIB, tasa de desempleo, términos de intercambio, tipos de cambio, tasas de interés, precios de activos financieros y de productos primarios, entre otros.

### *Mapeo y canales de transmisión sobre las hojas de balance*

El siguiente paso es evaluar el impacto de los *shocks* en los factores de riesgo sobre los balances y estados financieros de las instituciones que se están evaluando. Existen dos formas para trasladar (mapear) los escenarios en los balances: el enfoque de abajo hacia arriba (*bottom-up*), donde las estimaciones se basan en portafolios individuales y los efectos son agregados y el enfoque de arriba hacia abajo (*top-down*), que utiliza datos agregados o a nivel macro para estimar los impactos.

El mapeo consiste en trasladar los *shocks* en los factores de riesgo a los balances de las instituciones que se están analizando. Las vulnerabilidades pueden causar pérdidas de variadas formas. Por ejemplo, los *shocks* macroeconómicos pueden tener un impacto negativo sobre los precios de activos financieros y generar pérdidas en las carteras de negociación de las instituciones. Caídas en las tasas de crecimiento del PIB pueden afectar la capacidad de pago de los deudores bancarios y hacer caer las ventas de las empresas. Alzas en las tasas de interés incrementan la carga financiera de hogares y empresas.

En general, los canales de transmisión se agrupan según categorías de riesgo: riesgo de crédito (hogares y empresas), riesgos de mercado (efectos sobre el libro de negociación y el libro de banca), riesgo de generación de ingresos (ventas de empresas) y riesgo derivado de cambios en variables macroeconómicas.

Adicionalmente, en esta etapa se debe tener en cuenta la cobertura del ejercicio, es decir, qué instituciones deben ser incluidas en el análisis. Las pruebas de tensión deben tener la suficiente amplitud como para que sean representativas de una masa crítica del sistema financiero, pero al mismo tiempo deben

permitir trabajar con un número de instituciones que sea manejable. Se puede utilizar la participación de mercado (bajo un cierto criterio) para determinar un punto de corte en el número de instituciones a incluir en el análisis.

### *Análisis e interpretación de resultados*

Una vez que se cuantifican los resultados, por lo general se comparan con algún indicador de solvencia o resiliencia. Por ejemplo, para el caso de los bancos, las pérdidas asociadas se pueden comparar con el capital o las utilidades del ejercicio. Además se pueden presentar los resultados en términos del indicador de Basilea, antes y después del *shock*. Para las empresas, generalmente se utiliza el indicador de cobertura de intereses (EBITDA sobre gastos de intereses) como *proxy* de la capacidad de pago.

## **2. Pruebas de Tensión en el Sector Corporativo**

El sector corporativo representa una proporción significativa de los créditos bancarios. Por este motivo estresar la solidez financiera de las empresas puede entregar una valiosa información sobre la calidad crediticia de la cartera de los bancos.<sup>8</sup>

Los principales riesgos que se consideran para cuantificar la sensibilidad del sector corporativo son:<sup>9</sup>

- Riesgo de tasas de interés: se evalúa cuantificando el impacto de cambios en las tasas de interés sobre los gastos de intereses.
- Riesgo de moneda extranjera: se cuantifican los efectos de cambios en las paridades sobre la deuda denominada en moneda extranjera, el pago de intereses y los gastos financieros.
- Riesgo de cambios en variables macroeconómicas: se puede estimar considerando el impacto de cambios en la tasa de crecimiento, desempleo, u otras, sobre las ventas o ingresos de las empresas.

<sup>8</sup> Jones y Karasulu (2006) muestran cómo a través de los ejercicios de tensión es posible detectar debilidades financieras y regulatorias en el sector corporativo coreano previas a la Crisis Asiática.

<sup>9</sup> Glen (2004), y Heytens y Karacadag (2001) presentan metodologías para la elaboración de pruebas de tensión del sector corporativo.

La proporción de empresas que tienen un ratio de cobertura de intereses bajo entregan una estimación de los préstamos que pueden caer en incumplimiento. El umbral escogido para evaluar si las empresas tendrán problemas para cumplir sus obligaciones puede ser estimado de diversas maneras. Por ejemplo, Jones y Karasulu (2006) escogen una cobertura de intereses de 0.75. Aunque en lo que sigue escogemos 1, de manera de no sesgar el análisis por la elección de un valor específico para este umbral, observamos toda la dispersión del indicador de cobertura de intereses y su desplazamiento luego de someter los balances de las empresas a los *shocks*.

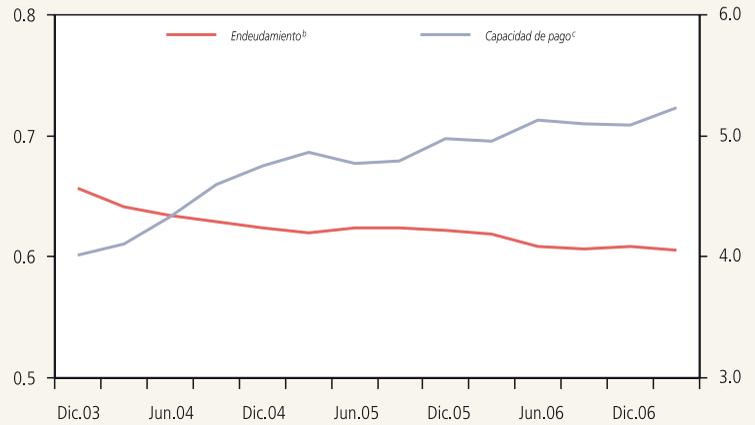
### III. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR CORPORATIVO CHILENO Y SU RELEVANCIA PARA LA ESTABILIDAD FINANCIERA

Las empresas no financieras son el principal destino de los flujos de financiamiento que intermedian los bancos e inversionistas institucionales en el país, además de bancos y otros inversionistas extranjeros. En efecto, los créditos a estas empresas representan el 47% de los activos en el balance de los bancos. La información de las empresas no financieras registradas en la Superintendencia de Valores y Seguros (SVS) muestra que, en general, las favorables condiciones macroeconómicas de los últimos años han permitido fortalecer la situación financiera de este sector (gráfico 1).

Las mayores exposiciones del sector corporativo que lleva la Ficha Estadística Codificada Uniforme conocida como FECU, están en sectores no transables y la mayoría de estos préstamos corresponde a grandes empresas. La deuda externa de las empresas no financieras representa alrededor del 75% de la deuda externa de la economía y sus títulos de deuda y capital, cerca del 25% de los activos de

GRÁFICO 1

#### Capacidad de Pago y Endeudamiento<sup>a</sup> (veces)



Fuente: Elaboración propia en base a información de la SVS.

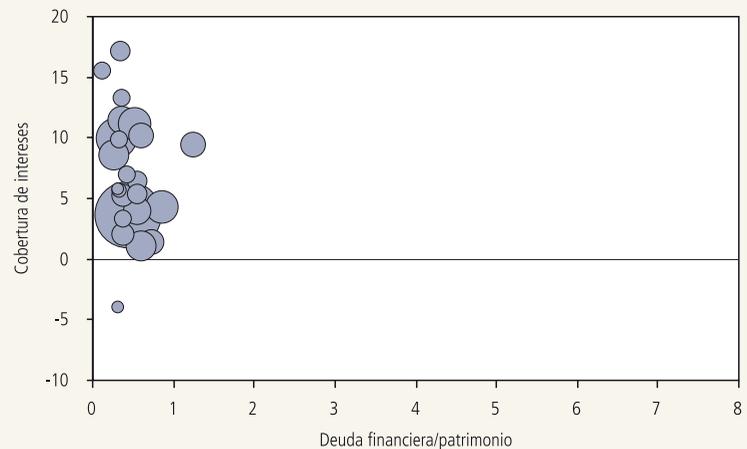
a. Estados financieros consolidados excluyendo al sector minero.

b. Deuda financiera / (Patrimonio + interés minoritario).

c. Cobertura de intereses, año móvil. Cobertura calculada como (EBITDA / Gastos financieros), donde EBITDA = Resultado operacional + depreciación.

GRÁFICO 2

#### Concentración de la Deuda Financiera según Cobertura de Intereses y Endeudamiento<sup>a</sup> (veces)



Fuente: Elaboración propia en base a información de la SVS.

a. A diciembre de 2006. El tamaño del círculo representa la participación de la deuda financiera en la deuda total de la muestra.

los inversionistas institucionales nacionales.<sup>10</sup> La deuda financiera de estas empresas está concentrada en pocas firmas, la mayoría de las cuales presenta

<sup>10</sup> Cifras basadas en datos de septiembre de 2006.

indicadores financieros saludables. Las 20 empresas de la muestra con mayores activos concentran 63% de la deuda financiera, y sus indicadores de cobertura de intereses son superiores a tres veces. Asimismo, la mayoría de ellas posee una razón de endeudamiento financiero inferior a una vez (gráfico 2).

Evaluar la posibilidad de incumplimiento de compromisos crediticios de estas empresas constituye materia esencial en el monitoreo de los riesgos para la estabilidad financiera.

La ocurrencia de este tipo de amenazas está sujeta a la materialización de escenarios de riesgo que impactan tanto al sector real como al financiero.

#### **IV. METODOLOGÍA DE LOS EJERCICIOS DE TENSIÓN DEL SECTOR CORPORATIVO**

Durante los últimos años, el BCCh ha realizado pruebas de tensión sobre diversos sectores de la economía, incluido el sector corporativo, como parte del monitoreo que realiza sobre la estabilidad financiera. Dichos análisis son coherentes con la metodología utilizada por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial durante la realización del FSAP en el que participó Chile en el año 2004.<sup>11</sup>

En esta sección se describe la metodología utilizada en la elaboración de los ejercicios de tensión del sector corporativo. En particular, se describen las fuentes de información utilizadas, los escenarios de vulnerabilidad y los factores de riesgo considerados, los mecanismos de transmisión hacia el balance contable de las empresas y la forma en que se evalúan y presentan los resultados de los ejercicios.

##### **1. Fuentes de Información**

La información empleada en los ejercicios de tensión proviene de diversas fuentes. La principal de ellas es la Superintendencia de Valores y Seguros, la cual entrega la información tanto de los balances consolidados como de las notas de las empresas. De los balances se extraen datos de deuda, gastos financieros y el EBITDA. Las notas, a su vez, entregan la información de deuda externa, activos y pasivos en moneda extranjera y derivados. Otra fuente de información es la Superintendencia de Bancos

e Instituciones Financieras, de la que se obtiene información sobre deuda con bancos locales (total y en moneda extranjera). Por último, se solicita la información sobre exportaciones e importaciones al Departamento de Política Comercial del BCCh.

##### **2. Descripción de Shocks**

Los *shocks* utilizados provienen del análisis de las vulnerabilidades de la economía, nacional e internacional, asociadas a determinados escenarios de riesgo. Estos, a su vez, tienen un impacto sobre los factores de riesgo utilizados en los ejercicios. Dicho impacto se obtiene utilizando modelos macroeconómicos junto con el juicio experto de funcionarios del BCCh.

A modo de ejemplo, en el *Informe de Estabilidad Financiera* del segundo semestre del 2006 se identificaron las siguientes amenazas: una corrección abrupta de los premios por riesgo en los mercados financieros internacionales y una contracción de la actividad económica global acompañada de estrechez de la liquidez global.

Para el primer caso, se supuso un alza del premio soberano de Chile y de las tasas de interés internacionales, las que sumadas dan 300 puntos base. Este aumento se transmitiría a las tasas de interés locales de corto y largo plazo, mientras que la caída del financiamiento externo llevaría a una depreciación real del tipo de cambio. Este escenario considera, además, una caída del precio del cobre, la que junto a los efectos anteriores generaría un ciclo económico adverso en Chile, con una caída de la actividad en el corto plazo. El segundo escenario considera una contracción de la actividad económica global acompañada de estrechez de la liquidez global, el que podría ser detonado, por ejemplo, por un mayor precio del petróleo, un ajuste abrupto de los desequilibrios globales y/o un deterioro severo de la calidad crediticia de los usuarios de crédito en EE.UU. El alza de la tasa de interés de corto plazo en Chile es similar a la del primer escenario, pero el efecto en las tasas de largo plazo y el tipo de cambio real es más acotado. En este caso, se supone que la debilidad cíclica en Chile es

<sup>11</sup> Ver FMI (2004).

más prolongada pero menos intensa en el corto plazo que en el primer escenario (cuadro 1).

### 3. Mecanismos de Transmisión hacia las Hojas de Balance

La sensibilidad del sector a los diferentes factores de riesgo se calcula estimando el impacto directo, con un horizonte de tiempo de un año, que tendría cada una de estas variables sobre el indicador de cobertura de intereses. En particular, se analiza el impacto sobre cuentas específicas del balance y estado de resultados de las empresas, las que, a su vez, impactan dicho indicador. Los cuadros 2 y 3 muestran un balance y un estado de resultados simplificados, respectivamente.

CUADRO 1

### Magnitudes de los Factores de Riesgo ante Dos Escenarios de Vulnerabilidad

Factores de riesgo	Escenario	
	Corrección premios por riesgo	Contracción actividad global
Tasa de interés interna (bsp)	300	278
Tasa de interés interna (bsp)	300	0
Tipo de cambio (%)	28	9
PIB (%)	-4	-2,0
Precio del cobre (%)	-40	0

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SVS.

A continuación, se describen los mecanismos de transmisión de los *shocks* sobre los factores de riesgos a los estados financieros de las firmas:

- **Tasas de interés:** aumento en las tasas de interés implica un mayor gasto financiero asociado a la deuda (bancaria y bonos).

CUADRO 2

### Balance en Moneda Nacional (neto de derivados)

Activos	Pasivos
Activos en M/N $A_n$	Deuda bancaria local (en M/N) de corto plazo $D_{n,cp}$
Activos en M/X $E \times A_x$	Deuda bancaria local (en M/E) de corto plazo $E \times D_{x,cp}$
	Deuda bancaria externa (en M/E) de corto plazo $E \times D_{cp}^*$
	Deuda bancaria de largo plazo (en M/N) en mercado local, tasa fija $D_{n,f,lp}$
	Deuda bancaria de largo plazo (en M/N) en mercado local, tasa variable $D_{n,v,lp}$
	Deuda bancaria de largo plazo (en M/X) en mercado local, tasa fija $E \times D_{x,f,lp}$
	Deuda bancaria de largo plazo (en M/X) en mercado local, tasa variable $E \times D_{x,v,lp}$
	Deuda bancaria de largo plazo (en M/X) en mercado externo, tasa fija $E \times D_{f,lp}^*$
	Deuda bancaria de largo plazo (en M/X) en mercado externo, tasa variable $E \times D_{v,lp}^*$
	Bonos de corto plazo (en M/N) en mercado local $B_{cp}$
	Bonos de corto plazo (en M/X) en mercado externo $E \times B_{cp}^*$
	Bonos de largo plazo (en M/N) en mercado local, tasa fija $B_{f,lp}$
	Bonos de largo plazo (en M/N) en mercado local, tasa variable $B_{v,lp}$
	Bonos de largo plazo (en M/X) en mercado externo, tasa fija $E \times B_{f,lp}^*$
	Bonos de largo plazo (en M/X) en mercado externo, tasa variable $E \times B_{v,lp}^*$
	Otros pasivos en M/N $P_n$
	Otros pasivos en M/X $E \times P_x$

Fuente: Elaboración propia.

**Estado de Resultados en Moneda Nacional**  
(neto de derivados)

Ingresos netos operacionales $Y$
Ventas nacionales netas de insumos nacionales $V_n$
Ventas al exterior netas de insumos importados $E \times V_x$
Diferencias de cambio $DC$
Gastos financieros en moneda local $-GF_n$
Gastos financieros en moneda extranjera $-E \times GF_x$
$EBITDA = V_n + E \times V_x + DC - GF_n - E \times GF_x$
Otras partidas: $OP$
Resultado operacional: $RROO = EBITDA + OP$
Impuestos $- IMP$
Utilidad $U = RROO - IMP$

Fuente: Elaboración propia.

El análisis distingue entre tasas de interés internas y externas y según el plazo de la deuda (corto y largo plazo). Para el caso de la tasa de interés interna, se cuantifica el impacto sobre los gastos financieros de la deuda de corto y largo plazo considerando la deuda en moneda nacional y el porcentaje de esta deuda a tasa variable. Por lo tanto:

$$S_i = \Delta i [B_{cp} + B_{v,lp} + D_{n,cp} + D_{n,v,lp}] \quad (1)$$

Por su parte, la tasa de interés externa afecta la deuda con bancos en el exterior y en este caso también se considera el porcentaje de deuda externa a tasa variable.

$$S_i^* = \Delta i^* \left[ \begin{matrix} B_{cp}^* + B_{v,lp}^* + D_{x,cp} \\ + D_{x,v,lp} + D_{cp}^* + D_{v,lp}^* \end{matrix} \right] \quad (2)$$

La información de composición de deuda por moneda, plazo y acreedor se obtiene de las notas de las FECU.

- **Tipo de cambio:** Las variaciones del tipo de cambio afectan el valor en pesos de la deuda en moneda extranjera, y con ello el nivel de los gastos financieros ( $GF$ ) asociados a esta deuda. Además, en caso de que la empresa tenga descalce en moneda extranjera (pasivos menos activos) se producirá una pérdida por diferencias de cambio ( $DC$ ). Por otra parte, se considera el impacto en los flujos ( $F$ ) asociados a exportaciones e

importaciones. Por ejemplo, en el caso de la firma exportadora neta, el valor en pesos de estas exportaciones se incrementará en igual proporción que el tipo de cambio. Adicionalmente, el análisis incorpora las coberturas con instrumentos derivados tanto para posiciones en el balance como para las partidas de flujos.<sup>12</sup>

$$S_E = S_E^{GF} + S_E^{DC} + S_E^F \quad (3)$$

donde

$$S_E^{GF} = \Delta E \times GF_x \quad (3.1)$$

$$S_E^{DC} = \Delta E \times \left[ \begin{matrix} D_{x,cp} + D_{cp}^* + D_{x,f,lp} + D_{x,v,lp} \\ + D_{f,lp}^* + D_{v,lp}^* + B_{cp}^* + B_{f,lp}^* + B_{v,lp}^* \end{matrix} \right] + \Delta E \times [P_x - A_x] \quad (3.2)$$

$$S_E^F = \Delta E \times V_x \quad (3.3)$$

- **Otros efectos:** El análisis incorpora el efecto de otros factores de riesgo (PIB y precio del cobre) sobre el resultado operacional de las empresas, distinguiendo por sector económico ( $j$ ). La sensibilidad de estas variables a nivel sectorial se estima a través de un análisis econométrico. El impacto de una caída de la actividad afecta el resultado operacional. Aquí es razonable considerar que no todos los sectores son afectados de igual forma ante una caída del producto. Por ejemplo, una caída del PIB afectará en mayor medida a las firmas asociadas a la demanda interna que a empresas de transables. Para el caso de los bienes primarios, se considera que una caída del precio del cobre es relevante debido a la importancia de este como producto del sector minero y como principal producto de exportación de la economía. Su impacto sobre las empresas se considera, al igual que una caída del PIB, estimando la sensibilidad de cada sector  $j$  ante una caída del precio de este bien.

$$S_M = \sum_j \left( \frac{\Delta PIB}{PIB} \times \eta_j^{pib} + \frac{\Delta P_{cu}}{P_{cu}} \times \eta_j^{pcu} \right) \times Y_j \quad (4)$$

<sup>12</sup> La información se obtiene de las notas de las FECU.

En suma, el efecto sobre la cobertura de intereses (que como se mencionó es el indicador relevante en este caso), viene dado por:

$$\Delta COB = \Delta \left( \frac{EBITDA}{GF} \right) = COB \times \left( \frac{\Delta EBITDA}{EBITDA} - \frac{\Delta GF}{GF} \right) \quad (5)$$

$$\Delta COB = \Delta \left( \frac{EBITDA}{GF} \right) \quad (6)$$

$$= COB \times \left( \frac{S_M + S_E^{DC} + S_E^F}{EBITDA} - \frac{S_i + S_r + S_E^{GF}}{GF} \right)$$

#### 4. Análisis de Resultados

Se utiliza como *benchmark* un indicador de cobertura de intereses menor que 1. El análisis se complementa con el estudio de la exposición de los tenedores de deuda corporativa bajo los distintos escenarios (deuda en riesgo) y con la identificación de los factores de riesgo que generan un mayor deterioro de la capacidad de pago de las empresas.

Para el caso del *Informe de Estabilidad Financiera* del segundo semestre de 2006, los ejercicios realizados muestran que las empresas experimentarían un deterioro importante de sus principales indicadores financieros, aunque la proporción mayoritaria de ellas permanecería dentro de rangos considerados saludables desde el punto de vista financiero.

Del análisis se concluye también que el aumento del tipo de cambio es el factor de riesgo que provocaría la mayor caída del indicador de cobertura. El resto de los *shocks* —caída del producto o del precio del cobre y aumento de la tasa de interés— afectarían este indicador en menor medida.

En el escenario más extremo, las colocaciones en riesgo (medidas como la proporción de deuda bancaria local concentrada en empresas con un indicador de cobertura de intereses inferior a 1) pasarían de 9,3 a 13,5% del total al cabo de un año (septiembre del

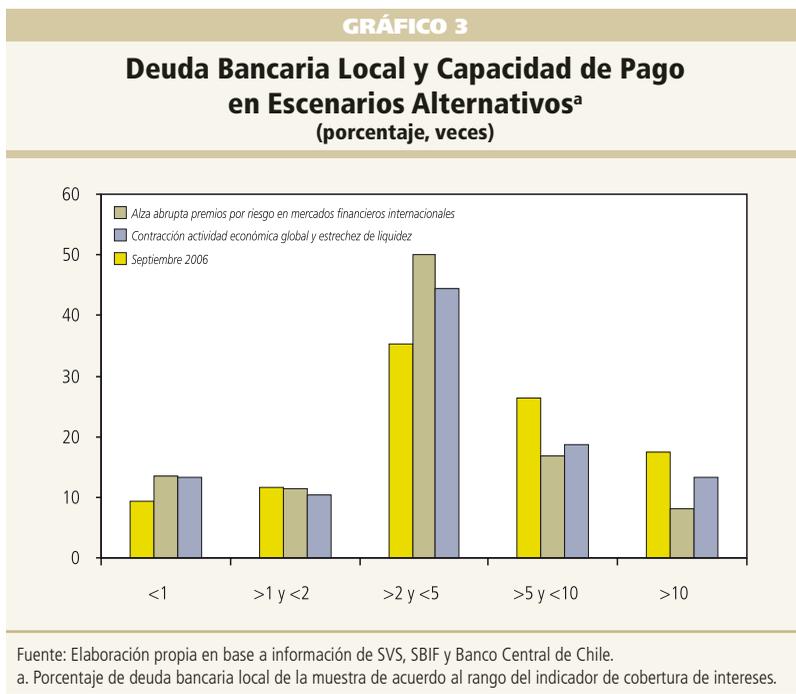
2007). Adicionalmente, habría un traslado de parte importante de la muestra desde los intervalos con cobertura superior a cinco veces hasta el intervalo de dos a cinco veces (gráfico 3).

Si se mide únicamente la concentración de las obligaciones por bonos, la proporción de deuda de las empresas con un indicador de cobertura inferior a la unidad pasaría de 8,8 a 18,3%. Por último, si se mide por la deuda externa, la proporción de esta en empresas con indicadores de cobertura de intereses bajo 1 aumentaría a 7,9% en el escenario más adverso, desde 2,9% en el punto de partida.

#### V. CONCLUSIONES

Las pruebas de tensión se han convertido en una valiosa herramienta para evaluar potenciales vulnerabilidades en el sistema financiero y en la economía en general. En este trabajo se presentó la metodología que utiliza el Banco Central de Chile en la realización de pruebas de tensión del sector corporativo, las que forman parte del monitoreo que lleva a cabo sobre la estabilidad financiera.

El sector corporativo representa una proporción significativa de los créditos bancarios, por lo que la



aplicación de pruebas de tensión a este sector puede entregar valiosa información sobre la calidad crediticia de la cartera de los bancos. Los principales riesgos que se consideraron al cuantificar la sensibilidad de dicho sector fueron los de tasas de interés, moneda extranjera y cambios en variables macroeconómicas (PIB y precio del cobre). El impacto de los *shocks* sobre la capacidad de pago de las empresas se midió a través de la razón de cobertura de intereses. Se escogió un indicador de cobertura menor o igual a 1 y se observó la dispersión del indicador de cobertura de intereses y su desplazamiento, luego de someter los balances de las empresas a los *shocks*. La proporción de empresas que tienen un ratio bajo 1 entrega una estimación de los préstamos que pueden caer en incumplimiento.

Del análisis realizado se concluye que de materializarse los escenarios de riesgo considerados en la evaluación del sector, la mayor parte de las empresas experimentaría un deterioro importante de sus principales indicadores financieros, aunque la proporción mayoritaria de ellas permanecería dentro de rangos considerados saludables desde el punto de vista financiero.

## REFERENCIA

- Bank of England (2006). "Box 6: Systemic Stress Testing." *Financial Stability Report* 20(julio): 45-9.
- Blaschke, W., M.T. Jones, G. Majnoni y S.M. Peria (2001). "Stress Testing of Financial Systems: An Overview of Issues, Methodologies, and FSAP Experiences, 2001." IMF Working Paper, WP/01/88, Fondo Monetario Internacional.
- Cihák, M. (2006). "Introduction to Applied Stress Testing." IMF Working Paper, WP/01/88, Fondo Monetario Internacional.
- Committee on the Global Financial System (CGFS). (2005). "Stress Testing at Major Financial Institutions: Survey Results and Practice."
- Fondo Monetario Internacional (2004). "Chile: Financial System Stability Assessment."
- Fondo Monetario Internacional (2004). "Spain: Financial Sector Assessment Program -Technical Note—Stress Testing Methodology and Results."
- Fondo Monetario Internacional y Banco Mundial (2003). "Analytical Tools of the FSAP."
- Fondo Monetario Internacional y Banco Mundial (2005). "Financial Sector Assessment Program—Review, Lessons, and Issues."
- Glen, J. (2004). "Debt and Firm Vulnerability." En *Corporate Restructuring: International Best Practices*, editado por M. Pomerleano y W. Shaw. Washington, DC, EE.UU.: World Bank Financial Sector Operations and Policy Department.
- Hoggarth, G. y J. Whitley (2003). "Assessing the Strength of UK Banks through Macroeconomic Stress Tests." *Financial Stability Review*, junio. Disponible en <http://www.bankofengland.co.uk/fsr/fsr14art3.pdf>.
- Heytens, P y C. Karacadag (2001). "An Attempt to Profile the Finances of China's Enterprise Sector." IMF Working Paper No. 01/182, Fondo Monetario Internacional.
- Illing, M. y Y. Liu (2003). "Measuring Financial Stress." *Financial System Review*, Bank of Canada, diciembre.
- Jara, A y S. Rodríguez (2004). "Pruebas de Tensión para el Sector Bancario Chileno." Informe de Estabilidad Financiera, Banco Central de Chile, Segundo Semestre 2004.
- Jones, M., P. Hilbers y G. Slack (2004). "Stress Testing Financial Systems: What to Do When the Governor Calls." IMF Working Paper No. 04/127, Fondo Monetario Internacional.
- Jones, M. y M. Karasulu (2006). "The Korean Crisis: What Did We Know and When Did We Know It? What Stress Tests of the Corporate Sector Reveal." IMF Working Papers 06/114, Fondo Monetario Internacional.
- Kalirai, H. y M. Scheicher (2002). "Macroeconomic Stress Testing: Preliminary Evidence for Austria." *Financial Stability Report* 3.
- Woolford, I. (2001). "Macro-Financial Stability and Macroprudential Analysis." *Reserve Bank of New Zealand Bulletin* 64(3): 29-43.