

R

Revisión de metodología del modelo de prueba de ESTRÉS del BCRP

ELMER SÁNCHEZ* Y DERRY QUINTANA**



* Jefe, Departamento de Análisis del Sistema Financiero del BCRP
elmersanchez@bcrp.gob.pe



** Especialista Senior, Departamento de Investigación Financiera del BCRP
derry.quintana@bcrp.gob.pe

Los modelos de prueba de estrés permiten evaluar prospectivamente las fortalezas de las entidades financieras. El BCRP comenzó a utilizar dichos modelos desde el año 2014 y desde entonces, se ha efectuado una revisión y mejora continua de la metodología conforme a estándares internacionales. Los autores presentan las principales modificaciones realizadas a este modelo en el último año, las cuales han permitido mejorar su capacidad predictiva, así como la identificación, análisis y evaluación de los riesgos que podría enfrentar el sistema financiero ante un escenario macroeconómico adverso.

El modelo de proyección para el sistema financiero peruano bajo un escenario de estrés (en adelante, MPF) permite evaluar prospectivamente la fortaleza financiera de las entidades financieras en un horizonte de proyección determinado, dado el escenario macroeconómico previsto y las características individuales de cada entidad financiera.

La metodología del MPF fue presentada por primera vez en el Recuadro 7 del Reporte de Estabilidad Financiera de mayo de 2014. Desde ese entonces, el BCRP mantuvo una política de revisión y mejora continua de la metodología conforme a las mejores prácticas internacionales. Cabe indicar que la metodología inicial fue construida con base en diferentes estudios que introducen y discuten tanto la naturaleza como los propósitos de los modelos de proyección financiera y pruebas de estrés.

Según los estándares internacionales, los modelos de proyección financiera buscan cuantificar los efectos de un escenario macroeconómico adverso sobre la situación financiera de las entidades financieras en tres etapas: I) implementación de escenarios macroeconómicos, para un horizonte de proyección a dos años (previamente el horizonte de proyección fue de un año); II) estimación de modelos satélites, en el cual se actualizó las metodologías de estimación del riesgo de créditos y se incluyó el riesgo de mercado del portafolio de inversión de las entidades bancarias; y III) proyección de los estados financieros de las entidades, incorporando las modificaciones anteriores.

En tal sentido, la actual metodología preserva dicha estructura y las modificaciones se realizan para tener una mejor medición de los riesgos del sistema financiero. Cabe indicar que estas mejoras implementadas fueron expuestas y validadas en el Seminario Internacional de Pruebas de Estrés Financiero organizado por el Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos (CEMLA) en noviembre de 2018 y han sido utilizadas en las

pruebas de estrés presentadas en los Reportes de Estabilidad Financiera de mayo y noviembre de 2019.

A. Implementación de modelos macroeconómicos

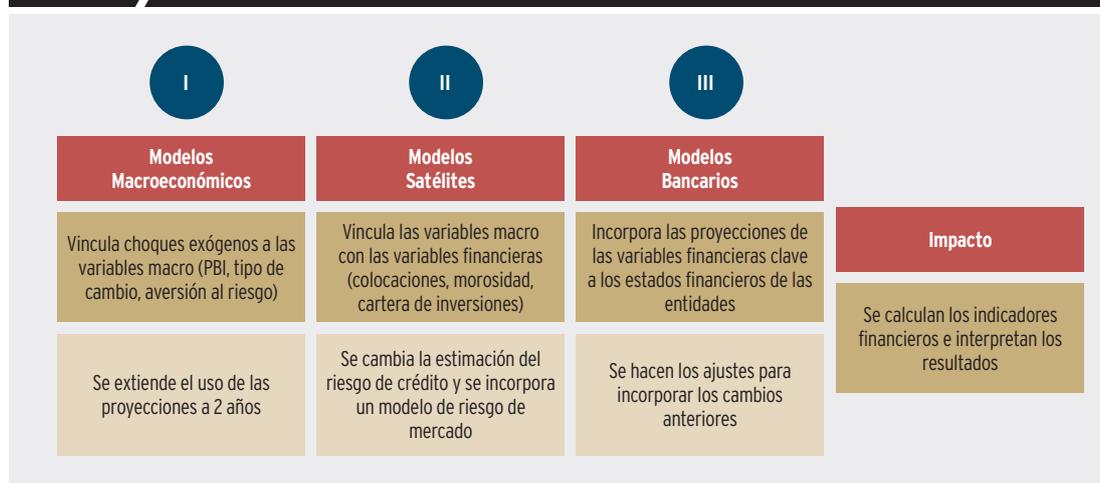
Estos modelos simulan los efectos de choques exógenos foráneos (menor crecimiento de socios comerciales, reducción de términos de intercambio o mayor sentimiento de riesgo hacia economías emergentes) y domésticos (menor crecimiento de la inversión privada o deterioro de expectativas empresariales) sobre algunas variables macroeconómicas importantes (crecimiento económico, tipo de cambio, inflación, entre otros). Esta proyección se realiza bajo un escenario base (publicado en el Reporte de Inflación) y bajo un escenario adverso diseñado para las pruebas de estrés.

El escenario base de alta probabilidad de ocurrencia toma en cuenta los supuestos previstos en el Reporte de Inflación del BCRP. En el escenario de estrés se asume una evolución muy desfavorable para las variables macroeconómicas. Inicialmente, el escenario de estrés del MPF correspondió al valor extremo inferior de las proyecciones de las variables macroeconómicas consideradas en el Reporte de Inflación (con 1% de probabilidad de ocurrencia de acuerdo a su *fan chart*).

Actualmente, el escenario de estrés se construye de acuerdo a la materialización de los factores de riesgo previamente identificados en el Reporte de Estabilidad Financiera y que tienen una baja probabilidad de ocurrencia pero un gran impacto sobre la situación del sistema financiero. Por ejemplo, los efectos de una potencial escalada de las tensiones comerciales, un menor ritmo de ejecución de la inversión pública o un deterioro de las expectativas empresariales y del consumidor.

Además de este cambio metodológico, se extendió el horizonte de proyección de estas va-

GRÁFICO 1 ■ Metodología del MPF



riables de 12 meses a 24 meses, de acuerdo a los estándares de otros países de la región. Este horizonte, además, es el mismo que se usa para evaluar los efectos de la política monetaria.

B. Estimación de modelos satélites

Los modelos satélite son estimaciones econométricas para realizar proyecciones de las variables financieras (*key financial variables*) para el negocio financiero de las diversas entidades. Estos modelos tienen por finalidad medir el impacto de la evolución de las variables macroeconómicas sobre las principales variables financieras. Inicialmente, se contaba solo con modelos de proyección del riesgo de crédito. Estos eran modelos univariados que proyectaban el crédito y la morosidad total por segmento de crédito. Sin embargo, en la actual metodología del MPF, se emplea modelos multivariados que cuentan con una mejor capacidad predictiva y permiten capturar, en parte, la dinámica distinta de créditos denominados en moneda nacional y extranjera. Además, se desarrolló un modelo de riesgo de mercado que permite evaluar el desempeño del portafolio de inversiones de las entidades bajo un escenario adverso.

Actualización de Modelos Satélite de Riesgo de Crédito:

La actual metodología continúa considerando un enfoque *top-down*, por el cual se estiman primero a nivel del sistema financiero, para luego extenderlo a nivel de cada entidad financiera. Para la proyección de las colocaciones y la cartera morosa por segmento de crédito, se utilizan modelos multivariados semiestructurales. En cambio, la metodología anterior empleaba básicamente modelos univariados.

La literatura empírica ha adoptado diversas aproximaciones para evaluar los factores de riesgo de las entidades financieras. Por ejemplo, Jakubík y Hermánek (2007) desarrollan un modelo de proyección financiera para República Checa y modelan la cartera deteriorada y las colocaciones (hogares y empresas, por separado). En tanto que, en Chile, Alfaro y Sagner (2011) utilizan el total de las colocaciones y las provisiones como medida del riesgo de crédito.

El actual modelo del MPF sigue la metodología expuesta en Jacobson, Lindé y Roszbach (2005) y en De Graeve, Kick y Koetter (2008) y permite estimar modelos de vectores autorregresivos con un bloque exógeno (VAR-X). En estos modelos, las variables endógenas son la cartera total y morosa, mientras que las variables del bloque exógeno son variables macroeconómicas, como crecimiento del PBI, inflación y tipo de cambio.

Estos modelos, además de tener una mayor capacidad predictiva, permiten capturar la retroalimentación (*feedback effects*) de las variables endógenas; por ejemplo, cuando un periodo de

rápido crecimiento del crédito no es acompañado de una adecuada gestión del riesgo crediticio, es seguido por medidas de ajuste orientadas a contraer la cartera morosa. Además, los modelos multivariados incorporan la información de las variables exógenas en diferentes escenarios (base y en estrés). Las estimaciones se realizaron con información del periodo 2010-2018. Las especificaciones de los VAR-X se seleccionaron con base en criterios de información que cuantifican la calidad relativa de un modelo para un mismo conjunto de datos y de bondad de predicción (se realizaron ejercicios de predicción dentro de la muestra de forma recursiva).

Los modelos son estimados por segmento de crédito (corporativo y gran empresa, medianas empresas, MYPE, consumo e hipotecario) y por moneda (nacional y extranjera). Esto se realizó para capturar la segmentación del mercado de créditos peruano y el diferente grado de exposición al riesgo cambiario crediticio de cada tipo de deudor.

Incorporación del Modelo Satélite de Riesgo de Mercado:

El riesgo de mercado es la posibilidad que la entidad financiera incurra en pérdidas de capital resultado de la volatilidad en los precios de los activos financieros, tales como la volatilidad en las tasas de interés, precio de las acciones y tipo de cambio.

La evaluación del riesgo de mercado por efectos de cambios en la tasa de interés para el portafolio de inversiones de renta fija tiene dos etapas: (i) la modelación de la curva de rendimientos para cada tipo de instrumento (CDBCRP, Deuda Soberana y Deuda Corporativa), utilizando como base el modelo de Nelson y Siegel (1987); y (ii) la modelación de la curva de rendimiento en función a variables macrofinancieras que provienen de los escenarios “base” y “estrés” utilizando la metodología VAR-X.

(i) Modelación de la curva de rendimientos.

El modelo de Nelson y Siegel en un contexto dinámico se representa por la siguiente ecuación:

$$y_t(\tau_i) = \beta_{1t} + \beta_{2t} \left(\frac{1 - \exp(-\eta\tau_i)}{\eta\tau_i} \right) + \beta_{3t} \left(\frac{1 - \exp(-\eta\tau_i)}{\eta\tau_i} - \exp(-\eta\tau_i) \right)$$

Donde $y_t(\tau_i)$ es el *yield* para el i -ésimo bono cupón cero con *time to maturity* $\tau_i = T_i - t_i$. Los bonos tienen N términos de vencimiento, los cuales se compilan en el vector $\tau = \{\tau_1; \tau_2; \dots; \tau_N\}$ con dimensión $N \times 1$. Los términos $\{\beta_{1t}; \beta_{2t}; \beta_{3t}\}$ son los factores variantes en el tiempo que representan el

nivel ('factor de largo plazo'), pendiente ('factor de corto plazo') y curvatura ('factor de medio plazo'). Asimismo, η representa el grado de suavizamiento de la curva de rendimiento.

(ii) **Curva de rendimientos y variables macro-financieras.** Los factores de la curva de rendimiento se resumen en el vector $\beta_t = \{\beta_{1t}; \beta_{2t}; \beta_{3t}\}$, el cual se modela con la metodología VAR-X, donde las variables macrofinancieras exógenas son la tasa de interés interbancaria y el riesgo país (medido a través del EMBIG).

En el modelo de riesgo, el precio de los bonos se reduce ante incrementos en las primas por riesgo o subidas de las tasas de interés. Las pérdidas en el portafolio de las entidades financieras, a su vez, dependen de la composición del portafolio y el término de vencimiento de cada uno de los activos de renta fija. Este modelo se estima para las entidades bancarias, dado que el portafolio de inversión de las entidades no bancarias es reducido.

C. Proyección de estados financieros

Las proyecciones de las colocaciones y cartera morosa y de pérdida del valor de mercado del portafolio de inversiones sirven de insumos para proyectar los estados financieros mediante un modelo bancario. Este incorpora las características particulares de las entidades, a fin de reflejar la continuidad del conjunto de políticas y estrategias seguidas por las mismas. Además, los estados financieros proyectados consideran todas las interrelaciones entre las cuentas contables. El actual MPF considera los ajustes necesarios para incorporar los cambios mencionados anteriormente (riesgo de mercado y de crédito).

La proyección del Balance General, el Estado de Resultados y el Estado de Flujo de Caja considera todas las interrelaciones entre las cuentas contables, las que, a excepción de los créditos, depósitos y cartera morosa, siguen una proyección pasiva, esto es, se mantiene el nivel del último mes previo al horizonte de proyección. A partir de los estados financieros proyectados, se elaboran los indicadores financieros de solvencia, calidad de

activos, eficiencia operativa, rentabilidad y liquidez, a fin de evaluar el futuro desenvolvimiento económico-financiero de una entidad financiera en marcha.

De esta manera, el MPF permite obtener un conjunto de indicadores financieros para los próximos doce meses, bajo los escenarios macroeconómicos base y de estrés. Por ejemplo, un menor crecimiento del PBI llevaría a i) un incremento en el ratio de cartera morosa y la consiguiente reducción del margen financiero, por los intereses y comisiones dejados de percibir; ii) el mayor gasto en provisiones específicas; y, iii) el mayor escudo tributario, por el impuesto a la renta dejado de pagar, ya que el gasto en provisiones específicas amortigua el impacto del aumento de los créditos impagos en el resultado del ejercicio. Ello afectaría, entre otros indicadores, el ROA y el ratio de capital global.

COMENTARIOS FINALES

Los resultados de las pruebas de estrés sugieren que, en caso de presentarse un escenario adverso, las entidades bancarias y no bancarias deteriorarían su situación financiera (indicadores de rentabilidad y morosidad), aunque sin poner en riesgo sus niveles de solvencia. Cabe indicar, sin embargo, que estos efectos suelen ser diferenciados por tipo de entidad.

En una situación de estrés, las entidades bancarias atenuarían el impacto del deterioro de la cartera en la rentabilidad mediante el uso de sus provisiones voluntarias. En cambio, el impacto sobre la rentabilidad de las entidades no bancarias sería mayor, debido al rápido deterioro de calidad de sus créditos a las MYPE y de consumo.

Por su lado, se encuentra que el riesgo de mercado es bajo en el sistema financiero, debido a que las carteras de inversiones de los bancos están compuestas, en su mayoría, por instrumentos de corto plazo (CDBCRP y bonos del Tesoro Público).

Los cambios mencionados han permitido mejorar el MPF, tanto en capacidad predictiva como en identificación, análisis y evaluación de los riesgos que enfrenta el sistema financiero peruano. Todo ello enmarcado en estándares internacionales.

REFERENCIAS:

- Alfaro, R. y Sagner, A. (2011). *Stress tests for banking sector: a technical note*. Documentos de Trabajo 610, Banco Central de Chile.
- De Graeve, F., Kick, T., y Koetter, M. (2008). Monetary policy and financial (in) stability: An integrated micro-macro approach. *Journal of Financial Stability*, 4(3), 205-231.
- Jakubík, P. y Hermánek J. (2007). Credit risk and stress testing of the banking sector in the Czech Republic. Czech National Bank Report.
- Jacobson, T., Lindé, J., y Roszbach, K. (2005). Exploring interactions between real activity and the financial stance. *Journal of Financial Stability*, 1(3), 308-341.
- Nelson, C. R. y Siegel, A. F. (1987). Parsimonious modeling of yield curves. *Journal of business*, 473-489.