

# Gestión del Riesgo de Mercado como herramienta de estabilidad económica

## El caso colombiano\*



Marcela Buriticá Chica<sup>1</sup>

[yburiti1@eafit.edu.co](mailto:yburiti1@eafit.edu.co)

Lina Orozco Arboleda

[lorozcoa@eafit.edu.co](mailto:lorozcoa@eafit.edu.co)

Ivy Catalina Villalba Marín

[ivillalb@eafit.edu.co](mailto:ivillalb@eafit.edu.co)

Recepción: 26 de septiembre de 2006

Aceptación: 22 de noviembre de 2006

### Resumen

En el presente documento se expone por qué la gestión del riesgo de mercado es un factor clave para evitar crisis financieras y proveer seguridad al sistema económico nacional. A su vez, se presentan al Estado, las instituciones financieras y los inversionistas como actores fundamentales en este proceso.

Para lograr dicho objetivo se establece la importancia que adquiere, con la globalización, una buena gestión de riesgo de mercado para el buen funcionamiento de las economías a nivel macroeconómico.

Luego se describe el papel del Estado como ente regulador y supervisor de la gestión que llevan a cabo las instituciones financieras.

Por último, se presentan las metodologías paramétricas y no paramétricas de mediciones del VaR individual y del VaR del portafolio y se describe la situación de Colombia en cuanto a la regulación y el avance de las entidades en la gestión de este tipo de riesgo.

**Palabras Clave:** Riesgo de Mercado, crisis financiera, papel del Estado, metodologías de medición del VaR.

\* El presente documento es resultado parcial de la investigación *Riesgo de Mercado: un enfoque analítico y comparativo*, que está desarrollando el semillero de investigación del GIFYB: Bufete Financiero de la Universidad EAFIT, durante los años 2006 y 2007, del cual hacen parte todos los autores y cuyo coordinador es el economista, Juan Pablo Durán Ortiz.

<sup>1</sup> Marcela Buriticá Chica. Estudiante de Economía, quinto semestre, Universidad EAFIT. Lina Orozco Arboleda. Estudiante de Administración de negocios, sexto semestre, Universidad EAFIT.

Ivy Catalina Villalba Marín. Estudiante de Negocios internacionales, octavo semestre, Universidad EAFIT.

## Abstract

The present paper aims to describe market risk management as a critical aspect key for avoiding financial crises and maintaining the stability of our national economic system, at the same time that the state, the financial institutions and the investors are presented as primary players in this process.

The primary importance of good market risk management is highlighted to ensure adequate macroeconomic functioning of economies, especially given the advent of globalization.

We continue with the government's role as a regulator and supervisor of the risk management implemented by financial institutions.

The parametric and non-parametric methodologies that a financial institution requires for calculating the VaR of a single investment and the VaR of a portfolio are then described, as well as the current regulatory situation and the proliferation of organizations involved in managing this type of risk in Colombia.

**Key Words:** Market risk, financial crisis, government's role, methodologies for calculating the VaR.

## Introducción

---

El estudio realizado hace énfasis en las causas financieras de las crisis económicas, las cuales, según el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, se dividen en tres: el impago sistemático de los deudores de crédito; las pérdidas asociadas a la volatilidad de precios, y las pérdidas asociadas a fallos humanos, de los sistemas, en los procesos, o existencia de fraudes, entre otros factores.

La posibilidad de incurrir en el primer tipo de pérdidas se denomina riesgo de crédito, el segundo tipo es el riesgo de mercado y el tercero es el riesgo operativo u operacional. Los tres deben ser gestionados por las entidades financieras por mandato regulatorio, con la intención de hacer efectiva la seguridad del sistema y evitar la insolvencia de las entidades financieras, a través de niveles de capital y provisiones adecuadas para cubrir las posibles pérdidas. El trabajo aquí desarrollado trata el tema específico del riesgo de mercado.

La gestión del riesgo de mercado se divide en tres actividades básicas: identificación,

medición y control. La primera consiste en encontrar los factores que hacen que el precio de los activos financieros varíe. Suena fácil, pero la globalización implica una “economía global en red”, donde lo que pasa en cualquier economía del mundo afecta a las demás; como consecuencia, los factores que inciden en el precio de los activos son nacionales y mundiales.

Posteriormente, el riesgo debe ser medido, es decir, debe ser cuantificado. Para llevar a cabo esto, se utiliza el Valor en Riesgo (VaR). En esta herramienta, el riesgo de mercado depende de la distribución de probabilidad a la que obedezca la rentabilidad del activo que se quiere medir, del tipo de título o activo, del monto invertido, del horizonte de tiempo en que se evalúe el riesgo y de la cantidad de títulos que componen el portafolio de inversiones.

La tercera actividad es el control. Aquí juega un papel determinante el Estado, pues es el encargado de vigilar, intervenir y asesorar a las instituciones financieras en la gestión del riesgo de mercado, obligándolas a mantener

un adecuado margen de solvencia y, así, darle seguridad y eficiencia al sistema.

El presente estudio se desarrolla en cuatro partes: la primera enfatiza la importancia de la gestión del riesgo de mercado como herramienta para asegurar la estabilidad de las economías; en la segunda se exponen los mecanismos que tiene el Estado para mejorar la solidez del sistema financiero a través de la regulación y supervisión de este tipo de riesgo en las entidades; en la tercera parte se presentan algunas metodologías de medición del riesgo de mercado, mostrando cuál es la situación de Colombia en este aspecto y destacando los cambios que debe hacer el mercado nacional para mejorar la seguridad del sistema económico como un todo, el cual se enfrenta a una mayor variabilidad en los precios debido al contexto de interdependencia de los países que permite la globalización. Por último, se esbozan algunas conclusiones generales derivadas del documento.

## **1. Importancia de la gestión del riesgo de mercado para las economías**

---

La globalización, como tendencia y como entorno, genera una diversidad de impactos en lo económico, lo político, lo social y lo cultural, entre otros. Tales impactos se interrelacionan y se potencian entre sí, creando realidades que cambian rápidamente.

Las nuevas realidades que se presentan en el sector financiero ofrecen mayores y más sofisticadas herramientas tecnológicas, las cuales permiten aprovechar las oportunidades de inversión que se derivan del nuevo entorno. Sin embargo, provoca también un aumento en la incertidumbre y en los riesgos, debido a la interconexión e interdependencia de los países; en este sentido, se presenta una mayor exposición a efectos dominó que amenazan con afectar negativamente a todos los agentes

de la economía (personas, empresas y Estados). De esta manera, la globalización ocasiona que las pérdidas de un agente en particular produzcan efectos negativos, no sólo en el medio económico nacional, sino también en el internacional<sup>2</sup>.

En este sentido, al estudiar las grandes crisis económicas contemporáneas se puede demostrar que obedecen a una mala gestión de uno o más riesgos financieros, lo que genera grandes catástrofes. Entre éstas cabe mencionar la quiebra del Banco Barings en 1994, el colapso del peso mexicano, la crisis asiática, la devaluación del real, la pérdida de confianza en los mercados bursátiles de Estados Unidos en 1994, la moratoria Rusa en 1998 y, más recientemente, la burbuja tecnológica en el 2000, la crisis de Argentina en 2002 y la caída de las principales monedas latinoamericanas.

De esta forma, las pérdidas de las organizaciones públicas y privadas en todo el mundo están ligadas a un sistema de precios que depende cada vez de un mayor número de variables, por lo cual se ha hecho necesario desarrollar formas más sofisticadas de gestionar los riesgos asociados a la volatilidad de los precios (riesgo de mercado). La gestión de este tipo de riesgo, entre los demás riesgos financieros, se ha convertido en una condición necesaria para la estabilidad de las economías y en un requisito que deben cumplir las entidades financieras para insertarse en los mercados internacionales.

Así mismo, la regulación del riesgo de mercado en el mundo exige un nivel de capital y provisiones para las entidades financieras, suficiente para cubrir los riesgos financieros a los que éstas están expuestas (BIS, 2005), de este modo, una inadecuada gestión del riesgo produce una disminución de los fondos totales

<sup>2</sup> De Lara (2004), Basilea (1988 y 2004) y Vilariño (2001), entre otros, muestran ejemplos de estas pérdidas.

para el crédito y la inversión en terceros, además de constituirse en grandes pérdidas, producidas por los costos de oportunidad que implica mantener un nivel de capital y provisiones mayores que los realmente necesarios, minando así, la competitividad de las entidades (ASOBANCARIA, 2004).

En conclusión, los mayores niveles de riesgo de mercado tienen impactos negativos en la seguridad del sistema económico, en la competitividad de las entidades financieras nacionales ante la competencia extranjera y en la disminución de fondos totales para el crecimiento económico en los diferentes sectores. De esta forma, la importancia del riesgo de mercado es macroeconómica, convirtiéndose en una preocupación de Estado, más que de firmas particulares.

## 2. El papel del estado en la gestión del riesgo de mercado

El riesgo de mercado está regulado por las disposiciones del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea,<sup>3</sup> que hace parte del Banco de Pagos Internacionales (BIS por sus siglas en inglés: Bank for International Settlements). La principal herramienta de regulación del riesgo de mercado es el Valor en riesgo o VaR,<sup>4</sup> la cual es una medida cuantitativa del monto máximo que

puede perder una persona (natural o jurídica) cuando invierte en un activo financiero<sup>5</sup> por efectos de la volatilidad de precios (Riesgo de mercado).

El VaR es calculado a través de diferentes herramientas matemáticas y estadísticas y permite estimar cuál es el riesgo de mercado que tiene una inversión o un portafolio de inversiones, es decir, “estima la pérdida máxima que podría registrar un portafolio en un intervalo de tiempo con cierto nivel de probabilidad o confianza” (De Lara, 2004).

El VaR es importante desde dos puntos de vista, el del inversionista (o quien lo represente) y el del mercado.

Desde el punto de vista del inversionista<sup>6</sup> es importante ya que le permite decidir cuál es la inversión apropiada según su perfil de riesgo y la relación riesgo-rentabilidad del activo antes de tomar una posición; y una vez la ha tomado, le permite cuantificar en teoría la máxima pérdida que podría obtener ante los cambios de precio de dicho activo, además, le ayuda a adoptar una decisión acerca de cuál será el momento indicado para liquidar dicha posición limitando las pérdidas.

El papel del Estado se centra en el impacto que puede tener el riesgo en el mercado; de esta manera, el VaR le permite a los organismos reguladores (superintendencias o afines) garantizar que el capital y las provisiones de las entidades vigiladas<sup>7</sup> sea lo suficientemente alto para cubrir sus riesgos financieros y, en

<sup>3</sup> El comité de Basilea fue establecido por los presidentes de los bancos centrales del grupo de los 10 a finales de 1974, quienes se reunían regularmente cuatro veces al año. A este comité pertenecen Bélgica, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Luxemburgo, Holanda, España, Suecia, Suiza, Reino Unido y Los Estados Unidos de América representados por sus bancos centrales y por otras de sus entidades supervisoras con responsabilidad formal para la regulación prudencial en el negocio bancario. Actualmente, su presidente es Jaime Caruana, gerente del Banco de España, el cual sucedió a William J. McDonough el primero de mayo del 2003.

<sup>4</sup> La expresión VaR, para referirse al valor en riesgo, se debe a su versión inglesa “Value at Risk”; sin embargo, algunos autores utilizan directamente la expresión en español y se refieren a este término como VeR por su traducción al español. Ambas expresiones hacen referencia al mismo concepto. Es importante aclarar que el VaR es una medida cuantitativa del riesgo de mercado por lo que se hace necesario diferenciar entre ambos términos.

<sup>5</sup> Los activos financieros tienen varias connotaciones: en general, pertenece a esta clasificación cualquier bien que tiene algún valor intrínseco estimable; para el sector financiero los activos financieros están representados en títulos valores de contenido crediticio.

<sup>6</sup> Se entiende por inversionista cualquier persona natural o jurídica, incluyendo entidades que tengan posición propia en el mercado.

<sup>7</sup> Según el capítulo 21 del estatuto orgánico del sistema financiero, deben calcular el riesgo de mercado los establecimientos de crédito, las sociedades fiduciarias,

consecuencia, se obtengan siempre niveles óptimos de seguridad tanto para los usuarios del sistema, como para la economía en general.

Esto se mide a través del margen de solvencia que hace referencia a la relación entre el patrimonio técnico y la suma entre el riesgo de crédito y 11,11 veces el riesgo de mercado, reglamentado en Colombia a través del decreto 1720 de 2001. Tal relación debe ser mayor que el 8% a nivel internacional ó 9% en Colombia, es decir:

$$MS = \frac{PT}{RC + 100/9 RM}$$
$$MS \geq 9\%$$

Con:

MS = Margen de Solvencia

PT = Patrimonio Técnico<sup>8</sup>

RC = Riesgo de Crédito

RM = Riesgo de Mercado

El Comité de Basilea establece las regulaciones bancarias que deben ser aplicadas en todos los países del mundo a través de los supervisores de cada territorio. La supervisión del riesgo de mercado en particular, nace de la enmienda al Acuerdo de Capital de julio de 1988 (Basilea I), que fuera redactada en 1996.

La enmienda mencionada trata de solucionar algunas falencias del acuerdo de 1988, buscando que las instituciones financieras midan su riesgo de mercado y cubran su exposición. Posteriormente, el Nuevo Acuerdo de Capitales (NAC o Basilea II), establece requisitos para ampliar las mediciones hacia métodos internos y establece algunos marcos generales en cuanto a posiciones de riesgo, correlaciones y volatilidades.

los fondos de pensiones y de cesantías, las entidades aseguradoras y las sociedades de capitalización.

<sup>8</sup> El patrimonio técnico se define como la suma entre el patrimonio básico y el patrimonio adicional; según la definición del decreto 1720 de 2001.

Para la utilización de modelos internos, se orienta a los bancos acerca de la valoración que se debe llevar a cabo para las posiciones en la cartera de negociación y se establece un marco de referencia en cuanto a los sistemas y controles requeridos para convencer a directivos y supervisores de la fiabilidad y prudencia de las estimaciones.

De esta manera, las entidades mantendrán provisiones o capital según la medida de riesgo de mercado que obtengan con sus métodos internos o en su defecto con los modelos de referencia dados por los reguladores en cada país, que deben ser más exigentes que los métodos internos en términos de capital regulador, según los principios esbozados en Basilea II.

### 3. Metodologías de medición y estado del arte en Colombia

---

Como se puede observar, el impacto de la gestión del riesgo de mercado depende en gran medida de los métodos que se elijan para medirlo. La cuantificación del riesgo de una sola posición o inversión se denomina VaR individual.

Para cuantificar este riesgo, se modela la frecuencia relativa de la rentabilidad del activo. Si la distribución que siguen los datos es normal, el VaR se puede determinar con métodos paramétricos, si no, se deben utilizar métodos no paramétricos.

#### 3.1 Métodos paramétricos

El cálculo VaR por los métodos paramétricos será casi siempre una aproximación, pues la rentabilidad de los activos pocas veces muestra exactamente una distribución normal (De Lara, 2004). En general, el VaR calculado por este método es igual al monto invertido por la variación máxima probable del activo, es decir:

$$VaR = S * MLV$$

Con:

$S =$  Monto total de la inversión

$MLV =$  Variación Máxima Probable (Varía según el tipo de activo)

La variación máxima probable se calcula de modo diferente según el tipo de activo. Los activos financieros se pueden dividir en tres: activos de renta variable o títulos de participación cuyo precio depende en gran medida de la oferta y la demanda; activos de renta fija cuyo precio varía significativamente ante cambios en la tasa de interés, y los instrumentos derivados, cuyo precio depende del comportamiento del precio del activo subyacente.

Para los activos de renta variable o títulos de participación, el VaR individual se puede calcular como:

$$VaR = F * S * \sigma * \sqrt{t}$$

Con:

$F =$  Punto dado por la tabla de la distribución que siguen los rendimientos del activo que se están midiendo a un nivel de confianza determinado

$S =$  Monto total de la inversión

$\sigma =$  Desviación estándar de los rendimientos; volatilidad

$t =$  Horizonte de tiempo en el que se va a calcular el valor en riesgo

A los activos de renta fija, dado que sus precios son “elásticos” a la tasa de interés, se les añade la duración de Mc Cauley (medida del cambio del precio de un activo ante un cambio marginal en su tasa de interés). Además, se tiene en cuenta la volatilidad de las tasas de interés y no la volatilidad de los rendimientos, por lo cual se denomina comúnmente como el VaR en tasa de interés.

Para esta categoría de activos el cálculo del VaR individual es el siguiente:

$$VaR = \frac{D}{1+r} * F * B * \sigma * \sqrt{t}$$

Con:

$F =$  Punto dado por la tabla de la distribución normal estándar que siguen los rendimientos del activo que se está midiendo

$B =$  Precio del bono o del activo

$\sigma =$  Volatilidad de la tasa de interés

$t =$  Plazo que transcurre hasta la fecha de maduración del bono

$D =$  Duración Mc Cauley del título o activo

$r =$  Tasa de interés del mercado (*yield*) al momento de la compra

Finalmente, están los derivados donde el precio depende de otro activo (subyacente). En general, este tipo de activos puede ser de tres clases: los futuros y *forward*, las opciones y los *swaps*.

Para los futuros y los *forwards*,<sup>9</sup> el VaR individual se calcula de la siguiente manera:

$$VaR = F * B * \sigma * X * \sqrt{t}$$

Con:

$F =$  Valor de la distribución de probabilidad para un nivel de confianza determinado

$B =$  Precio del contrato en el mercado en el momento de la compra

$X =$  Número de contratos que conforman la posición de futuros

Las opciones, por otro lado, se diferencian de los contratos de futuro en que el comprador de

<sup>9</sup> Los contratos *Forward* o contratos a plazo, al igual que los futuros, son acuerdos para vender o comprar un activo en una fecha futura a un precio determinado en el presente; sin embargo, a diferencia de los mercados de futuros que se realizan en mercados organizados, los contratos *forward* tienen lugar en mercados *over the counter* (Hull y White, 2002).

la opción tiene el derecho más no la obligación de comprar o vender.

Las opciones, pueden ser de dos tipos: opciones de compra (*call*) y de venta (*put*); quien compra una opción, sea de compra o de venta (posición larga), tiene una pérdida limitada al valor de la prima que paga por el derecho a ejercer dicha opción; en contraste, quien vende la opción (posición corta), bien sea de compra o de venta, tiene un VaR que puede ser calculado por el modelo de Black and Sholes, modelo de paridad *put-call*, y Medidas de sensibilidad al precio de la opción (Delta, Gamma, Theta, Rho y Vega), entre otros.

### El VaR de un portafolio

Para calcular el VaR de un portafolio (VaR diversificado), debe partirse de la sensibilidad que tiene la variación de todos los activos entre sí; esta relación se denomina correlación; el VaR diversificado se calcula entonces como:

$$VaR_p = \sqrt{VaR^T * C * VaR}$$

Con:

$VaR^T$  es la matriz de VaR individual (1xN), según la distribución del tipo de activo.

C es la Matriz de correlaciones de forma (NxN), es una matriz simétrica cuya diagonal es la varianza de cada activo.

VaR es la matriz transpuesta de VaR con forma (Nx1); N es el número de activos que tiene el portafolio.

La matriz de correlaciones (C) es de la forma:

$$\begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \rho_{12} & \rho_{13} & \rho_{14} & \rho_{15} & \dots & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & \sigma_2^2 & \rho_{23} & \rho_{24} & \dots & \dots & \rho_{2,n-1} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & \sigma_3^2 & \rho_{33} & \dots & \dots & \rho_{3,n-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \rho_{n3} & \rho_{n4} & \rho_{n5} & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix}$$

Con

$\sigma_i^2$  la varianza del activo i; y

$\rho_{ij}$  la correlación entre el activo i y el activo j, que se calcula de la siguiente forma:

$$\rho_{ij} = \frac{Cov(R_i, R_j)}{\sigma_i \sigma_j} = \frac{\sum_{i,j=1}^n (R_i - \mu_i)(R_j - \mu_j)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (R_i - \mu_i)^2 \sum_{j=1}^n (R_j - \mu_j)^2}}$$

Con:

R rentabilidad y  
 $\mu$  media

### 3.2 Métodos no paramétricos

Los métodos no paramétricos se utilizan cuando la distribución de probabilidad de la rentabilidad dista de aproximarse a una distribución normal.

Entre los métodos no paramétricos se encuentran la simulación de Montecarlo y la simulación histórica, siendo esta última el objeto e estudio de la sesión. La simulación de Montecarlo también se utiliza comúnmente para modelar los precios que posteriormente serán utilizados en métodos paramétricos, y consiste en generar números aleatorios para calcular el valor de un portafolio a partir de diferentes escenarios.

En contraste, la simulación histórica parte del supuesto que las variaciones de precios que se han presentado se repetirán en el futuro dándole más relevancia al pasado más reciente y un menor peso al pasado más remoto.

Este método simula los precios futuros del activo en riesgo a partir de sus precios históricos bajo el supuesto que el portafolio se conserva durante todo el período de tiempo de la serie histórica; la variación de precios en el tiempo puede ser calculada mediante crecimientos

absolutos, logarítmicos o relativos, aunque se recomiendan los crecimientos logarítmicos.

Cuando se utilizan crecimientos absolutos,

$$R_{t+1} = \frac{P_{t+1} - P_0}{P_0}$$

Con:

$R_{t+1}$  = rendimiento en el período  $t+1$

$P_{t+1}$  = precio hipotético determinado con la variación del precio en el período anterior

$P_0$  = es un precio fijo igual al último precio histórico

Si es con crecimientos logarítmicos,

$$R_{t+1} = \text{Ln} \left( \frac{P_{t+1}}{P_t} \right)$$

Con:

$R_{t+1}$  = rendimiento en el período  $t+1$

$P_{t+1}$  = precio estimado en el período  $t+1$

$P_t$  = es un precio estimado en el período  $t$

Finalmente, la rentabilidad calculada a través de crecimientos relativos está dada por:

$$R_{t+1} = \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t}$$

Con:

$R_{t+1}$  = rendimiento en el período  $t+1$

$P_{t+1}$  = precio estimado en el período  $t+1$

$P_t$  = es un precio estimado en el período  $t$

Los pasos a seguir para estimar el Var por medio de simulación histórica son (Bancolombia, 2006):

- Descomponer cada activo en sus flujos de caja fundamentales.
- Asignar la curva cero cupón correspondiente a los flujos de caja.

- Asignar márgenes y tasas de cambio a los flujos de caja.
- Recopilar la historia de la curva cero cupón, los márgenes y las tasas de cambio correspondientes.
- Valorar cada uno de los flujos de caja con las tasas de interés y de cambio para cada una de las fechas cargadas en la historia.
- Obtener un vector de pérdidas y ganancias correspondiente a las valoraciones en las diferentes fechas.
- Agregar las pérdidas y ganancias según el número de tenencia de días parametrizado.
- Ordenar el vector de pérdidas y ganancias desde el rubro más positivo hasta el más negativo.
- Obtener el percentil apropiado según el nivel de confianza elegido

He aquí algunas de las ventajas de la simulación histórica: se basa en datos reales, no requiere de cálculos de correlaciones y volatilidades, que en momentos extremos pueden no cumplirse, se puede aplicar en instrumentos no lineales como las opciones y no requiere mapeo<sup>10</sup> de posiciones.

### 3.3 Estado del arte en Colombia

En el país, quien supervisa este tipo de riesgo es la Superintendencia Financiera de Colombia (Superfinanciera); lo hace con base en el capítulo XXI de la circular básica contable y financiera (Circular Externa 100 de 1995). Allí se encuentran los requerimientos mínimos que deben cumplir las entidades reguladas y se menciona que la gestión de este tipo de riesgo debe desarrollarse por cada institución a través de un Sistema Especial de Administración de Riesgos de Mercado (SEARM).

<sup>10</sup> El mapeo consiste en descomponer un instrumento en dos o más componentes más simples que el original, es decir separar los flujos de efectivo (cupones y principal para el caso de un bono), y expresar cada flujo en dos flujos correspondientes a los vértices adyacentes de la curva *yield* de manera que el valor de mercado de estos dos flujos sea igual al valor de mercado del flujo original. Esta metodología es expuesta por Morgan and Reuters (1996).

Los entes pueden medir su VaR a través del modelo de referencia dictado por la Superfinanciera o a través de modelos internos. La Superfinanciera, según los principios de Basilea II, debe dotar al sistema financiero de modelos de referencia bastante exigentes en términos de capital, para que las entidades se animen a construir métodos internos que se ajusten mucho más a sus posiciones.

El modelo de referencia de la Superfinanciera exige el cálculo del VaR individual por el método paramétrico y según factor de riesgo;<sup>11</sup> después, consolidarlo por cada banda de tiempo. El VaR del portafolio de inversiones para una entidad por banda de tiempo se calcula a su vez con una matriz de correlaciones (C), dada con anticipación por la Superfinanciera (Cuadro 1).

**Cuadro 1**  
Matriz de correlaciones por factor de riesgo

	DTF	REPOS	INTER	REAL	LIBOR	CONS	MM	TES	UVR	TRM	EURO	YEN	IGBC	RFOND	DJIA
DTF	1,000	0,925	0,948	0,804	0,842	0,954	0,844	0,678	0,838	-0,493	-0,765	0,744	-0,862	0,870	0,672
REPOS	0,925	1,000	0,973	0,612	0,845	0,961	0,843	0,647	0,860	-0,270	-0,579	-0,555	-0,860	0,776	0,566
INTER	0,948	0,973	1,000	0,627	0,857	0,962	0,858	0,654	0,898	-0,259	-0,579	-0,550	-0,832	0,780	0,616
REAL	0,804	0,612	0,627	1,000	0,613	0,676	0,617	0,499	0,424	-0,781	-0,915	-0,884	-0,712	0,772	0,755
LIBOR	0,842	0,845	0,857	0,613	1,000	0,884	0,999	0,662	0,702	-0,110	-0,476	-0,415	-0,874	0,634	0,627
CONS	0,954	0,961	0,962	0,676	0,884	1,000	0,887	0,644	0,871	-0,285	-0,624	-0,592	-0,871	0,796	0,612
MM	0,844	0,843	0,858	0,617	0,999	0,887	1,000	0,654	0,706	-0,112	-0,478	-0,413	-0,874	0,631	0,634
TES	0,678	0,647	0,654	0,499	0,662	0,644	0,654	1,000	0,573	-0,272	-0,519	-0,503	-0,650	0,493	0,385
UVR	0,838	0,860	0,898	0,424	0,702	0,871	0,706	0,573	1,000	-0,105	-0,389	-0,368	-0,694	0,665	0,371
TRM	-0,493	-0,270	-0,259	-0,781	-0,110	-0,285	-0,112	-0,272	-0,105	1,000	0,877	0,898	0,340	-0,606	-0,486
EURO	-0,765	-0,579	-0,579	-0,915	-0,476	-0,624	-0,478	-0,519	-0,389	0,877	1,000	0,978	0,585	-0,718	-0,730
YEN	-0,744	-0,555	-0,550	-0,884	-0,415	-0,592	-0,413	-0,503	-0,368	0,898	0,978	1,000	0,571	-0,732	-0,630
IGBC	-0,682	-0,860	-0,832	-0,712	-0,874	-0,871	-0,874	-0,650	-0,694	0,340	0,585	0,571	1,000	-0,718	-0,523
RFOND	0,870	0,776	0,780	0,772	0,634	0,796	0,631	0,493	0,665	-0,606	-0,718	-0,732	-0,718	1,000	0,501

Fuente: Superfinanciera

Este cálculo debe hacerse tanto para las posiciones activas como para las pasivas, de tal forma que el VaR total está dado por:

$$VaR_t = \sum_i VaR_{\text{posiciones activas}} - \sum_k VaR_{\text{posiciones pasivas}}$$

Donde:

$VaR_t$ : Valor en riesgo total del patrimonio ante cambios de tasa de interés, para la banda t.

$\sum_i VaR_{\text{posiciones activas}}$ : Sumatoria de los valores en riesgo de las i posiciones individuales de los activos de la banda t.

$\sum_k VaR_{\text{posiciones pasivas}}$ : Sumatoria del valor en riesgo de las k posiciones individuales de los pasivos de la banda t.

El VaR de una entidad es la sumatoria de sus VaR totales por banda de tiempo.

<sup>11</sup> Los factores de riesgo, según la Superbancaria son 14: DTF, tasa interbancaria, tasa real, libor, tasa crédito de consumo, Money Market USD, tasa de TES, UVR, TRM, Euro, YEN, IGBC, rentabilidad y DJIA.

Los cálculos varían en su metodología de agregación si la tasa de interés de la inversión tiene componentes variables, si son posiciones de fondos especiales y según la moneda en la que se encuentra la posición, entre otros aspectos. Todas estas variaciones se pueden encontrar en el capítulo XXI, mencionado anteriormente.

En Colombia, para fines regulatorios, ninguna entidad calcula el VaR por métodos internos, dadas las falencias existentes en el modelo de referencia de la Superfinanciera. En este sentido, algunos parámetros del modelo de referencia y la matriz de correlaciones deberían recalcularse con una periodicidad fija, para que el modelo dé cuenta de las realidades y los cambios del mercado; en la práctica estos parámetros no se recalculan en años.<sup>12</sup>

Como consecuencia, las provisiones calculadas por el modelo de referencia de la Superfinanciera, contradiciendo los postulados de Basilea II, es mucho menor que cualquier modelo interno que puedan desarrollar las entidades, traduciéndose esto en menores niveles de solvencia en términos de capital y menores provisiones que las necesarias para que las entidades cubran sus riesgos de mercado (Asobancaria, 2004).

Así, el sistema financiero colombiano y, por tanto, el sistema económico como un todo, está muy expuesto a los riesgos y las crisis financieras que se puedan derivar de la volatilidad de precios; esto es aun más preocupante en entornos donde los flujos de capitales y de inversión se hacen cada vez más volátiles en economías emergentes como la colombiana (Villar, Salamanca y Murcia, 2005).

<sup>12</sup> A pesar de las falencias en el capítulo XXI, cuando se realiza este documento la Superfinanciera está redactando un nuevo capítulo que pretende mejorar muchas de ellas en las regulaciones, de forma tal que la nueva supervisión del riesgo de mercado dé cuenta de los principios expuestos en Basilea II, y de las necesidades del entorno colombiano. Esta nueva regulación no se añade en el documento, dado que está en el proceso de revisión del mercado y no se ha publicado el documento final.

Esto se suma a la poca cultura de riesgo de las entidades financieras, en ellas es común que existan administradores de riesgo con posibilidad de invertir u obtener posiciones, es decir, los administradores son juez y parte en el proceso. En otros casos, los administradores de riesgo son vistos como auditores que imposibilitan el buen desempeño financiero o como personas del área administrativa, con poco o nada que ver con los corredores e inversionistas.

Dado lo anterior, es evidente que Colombia tiene mucho camino por recorrer en la gestión del riesgo de mercado partiendo básicamente de tres aspectos: el cultural dentro de las entidades, el regulador en la Superfinanciera y el aspecto técnico en ambos (entidades y Superfinanciera). Es importante entonces, que el Estado, a través del supervisor, continúe dando pasos en esta dirección lo más pronto posible, ya que las crisis financieras (como la que sucedió en el primer semestre de 2006), pueden traducirse muy fácilmente en crisis para todo el sistema económico, con los efectos tan negativos que pueden repercutir en el crecimiento, el empleo y el bienestar para todos los agentes de la economía.

En la actualidad se están haciendo esfuerzos para mejorar las reglamentaciones de riesgo de mercado en el país y para fortalecer el mercado de derivados, este último tan importante en términos de cobertura a los riesgos de crédito y de mercado.

Las nuevas reglamentaciones deben tener en cuenta los factores de riesgo específicos y las condiciones de la economía colombiana, sobre todo, en términos del acceso a las micro, pequeñas y medianas empresas que abarcan más del 95% de las organizaciones en Latinoamérica y en Colombia (FUNDES, 2004; Citado por Díaz, 2005).

A su vez, estas políticas deben estar acompañadas por mecanismos de educación a los empresarios e inversionistas, de tal manera que puedan utilizar mejor los mecanismos de diversificación y cobertura que proporcionan los mercados, en particular, el mercado de derivados.<sup>13</sup>

## Conclusiones

A raíz de los efectos de la globalización sobre la economía, siendo la interdependencia entre los mercados uno de los efectos más visibles y ante la imperante necesidad de disminuir la exposición de los agentes y de las instituciones financieras al riesgo, la gestión de los riesgos financieros se convierte en una prioridad como herramienta básica de estabilidad macroeconómica.

Su identificación, medición y control, ya sea en el riesgo crediticio, de mercado u operativo debe ser promovido y vigilado enfáticamente tanto por el Estado, como por las mismas instituciones financieras partiendo de las regulaciones del Comité de Basilea; pues se ha demostrado que las más recientes crisis

económicas fueron producto de una mala gestión de los riesgos financieros.

Los riesgos de mercado, competencia de este documento, dependen de un creciente número de variables, por lo cual se hacen necesarias herramientas cada vez más sofisticadas de medición, siendo el Valor en Riesgo —VaR— la principal. Ésta representa una medida cuantitativa del monto máximo que puede perder un agente por efectos de la volatilidad de precios, al invertir en un activo financiero.

En Colombia, las falencias en el modelo de referencia de la Superfinanciera, aunadas a una poca cultura en la cobertura del riesgo y a la menor utilización de las herramientas técnicas para estimarlo, tanto de las instituciones financieras como del regulador y de los inversionistas, pueden conducir a crisis del sistema financiero, muy peligrosas para todo el sistema económico, no sólo a nivel nacional sino de la región, por lo cual se hace urgente que el Estado, en su papel de supervisor, tenga como prioridad un cambio significativo, no solamente a nivel técnico, sino cultural en todos los agentes del mercado como precondition para la estabilidad económica.

<sup>13</sup> A este respecto, cabe destacar los *comodities* que se tranzan en la Bolsa Nacional Agropecuaria, bolsa en la cual existen 3000 activos subyacentes tipificados, entre los cuales sólo se mueven típicamente 36. Entre los productos que más se tranzan está el arroz, la carne de pollo, carne de cerdo, carne de res, el maíz, el sorgo y la solla, entre otros (Tamayo, 2006).

## Bibliografía

- Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia (Asobancaria). 2004. *Panel Discussion: Colombia's roadmap to enhance risk management*. Trabajo presentado en la Vicepresidencia Económica de Asobancaria, Bogotá, Colombia.
- Banco de la República. 2003. "La estructura a plazo de las tasas de interés y su capacidad de predicción de distintas variables económicas", en: *Reportes del emisor*. No. 44. Bogotá: Departamento de Comunicación Institucional del Banco de la República.
- Bancolombia. 2006. *Metodología de medición del riesgo de Mercado*. Medellín: Bancolombia S.A., Subgerencia de Riesgos de Mercado. 21 p.
- Blanchard, O. 2000. *Macroeconomía*. Segunda edición. Madrid: Prentice Hall. 607 p.
- Banco de Pagos Internacionales (BIS) 2005. *Amendment to the Capital Accord to incorporate market risks*. Basilea: Bank for international Settlements.
- \_\_\_\_\_. 1988. *International Convergence Of Capital Measurement And Capital Standards*. Basilea: Bank for international Settlements. 28 p.
- \_\_\_\_\_. 2004. *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A revised Framework*. Basilea: Bank for international Settlements. 273 p.
- \_\_\_\_\_. 1997. *Principles for the Management of Interest rate Risk*. Basilea: Bank for international Settlements. 37 p.
- \_\_\_\_\_. 2001. *Principles for the Management and supervision of Interest rate Risk* Consultive Document. Basilea: Bank for international Settlements. 39 p.
- \_\_\_\_\_. 1996. *Supervisory Framework For The Use Of "Backtesting" In Conjunction With The Internal Models Approach To Market Risk Capital Requirements*. Basilea: Bank for international Settlements. 15 p.
- De Lara, H. A. 2004. *Medición y Control de riesgos financieros*. Segunda edición. México D.F: Limusa, 210 p.
- Díaz, S. 2005. La importancia de los Burós de información crediticia, en: *Ponencia para el congreso de la República de Colombia*. Bogotá.
- Hull, J., Predescu, M. & White, A. 2002. "The Relationship between Credit Default Swap Spreads, Bond Yields, and Credit Ratings Announcements", en: *Working paper*. Toronto: University of Toronto.
- Jorion, P. 2002. *Valor en Riesgo*. Santiago de Chile: Mc Graw Hill. 332 p.
- JP Morgan and Reuters. 1996. *RiskMetricsTM: Technical Document*. Cuarta Edición. New York: JP Morgan. 135 pp
- Markowitz, H. M. 1995. "Portfolio Selection", en: *Journal of Finance*. N°. 47. American Finance Association pp. 1259-1258.
- Tamayo Gutiérrez, C. I. 2006. *Perspectivas de la BNA*, en: *Ciclo de Conferencias: Impacto del TLC en los Mercados Financieros: Bolsa Nacional Agropecuaria*, en la Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.
- Vilarriño, M. Á. 2001. *Turbulencias Financieras y Riesgos de Mercado*. Primera Edición. Madrid: Prentice Hall. 300 p.
- Villar, L., Salamanca, D. y Murcia, A. 2005. *Crédito, represión financiera y flujos de Capital en Colombia: 1974-2003*. Bogotá: Banco de la República de Colombia. 120p.