



INFORME ESPECIAL DE
**ESTABILIDAD
FINANCIERA**

RIESGO DE MERCADO

Marzo de 2013

Banco de la República
Bogotá, D. C., Colombia

ISSN - 1692 - 4029

RIESGO DE MERCADO

En este informe se estudia el riesgo de mercado de los portafolios de deuda pública de las entidades del sistema financiero. En la primera sección se analiza la exposición del sistema a los títulos de deuda pública, en la segunda se realizan dos ejercicios de sensibilidad con el fin de evaluar la capacidad de las entidades para absorber choques adversos y, por último, se calculan dos medidas de riesgo de mercado.

1. Exposición del sistema financiero a los títulos de deuda pública

En esta sección se analiza la exposición al riesgo de mercado del portafolio de títulos de deuda pública TES de las diferentes entidades del sistema financiero. Para esto se cuantificó el saldo de las inversiones en estos activos de acuerdo con el criterio establecido por la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC)¹.

Las administradoras de fondos de pensiones (AFP), las sociedades fiduciarias (SFD) y los bancos comerciales son las entidades que administran y concentran la mayor cantidad de títulos de deuda pública dentro del sistema financiero. Por el lado de las entidades de crédito, los bancos comerciales registraron un incremento significativo en el saldo de TES expuesto a riesgo de mercado entre agosto de 2012 y febrero de 2013. Al 8 de febrero de este año el portafolio expuesto de estas entidades se ubicó en \$29,3 billones (b), cuando seis meses atrás era de \$21,5 b. Este incremento está explicado principalmente por el aumento de la proporción de títulos negociables dentro del portafolio de TES, la cual pasó de 76,1% a 82,0%, incentivado por el comportamiento alcista en los precios que ha presentado este mercado en el período analizado. Por otra parte, las corporaciones financieras (CF) disminuyeron sus

tenencias de TES, pasando de \$3,2 b a \$2,5 b, en el mismo lapso (Cuadro 1).

Por otro lado, las AFP y las SFD participan conjuntamente con el 91,6% (53,8% y 37,8%, respectivamente) del total de los títulos de deuda pública de las instituciones financieras no bancarias (IFNB). A excepción de las sociedades comisionistas de bolsa (SCB), el resto de entidades de este sector incrementaron su portafolio de deuda pública expuesto a riesgo de mercado. Entre agosto de 2012 y febrero de 2013 las AFP, las SFD y las compañías de seguros (CS) registraron un crecimiento en su saldo expuesto de TES de 4,6%, 8,8% y 2,9%, en su orden. Por su parte, las SCB redujeron sus tenencias de TES en \$504 miles de millones (mm) en el mismo período, ubicándose en \$2,3 b. Esta disminución se explica por la liquidación de Interbolsa, ya que el resto de entidades presentaron un incremento en su portafolio de TES (Cuadro 1)².

Al analizar la composición por moneda del portafolio expuesto a riesgo de mercado, se observa que en general los títulos denominados en pesos registran una mayor participación dentro de los portafolios de TES de las entidades financieras. Este comportamiento es más marcado en los establecimientos de crédito, donde los bancos comerciales y las corporaciones financieras registran participaciones del 84,9% y 83,6% en febrero de 2013, en su orden³. Es importante destacar que para las segundas se presentó una recomposición hacia títulos denominados en UVR entre agosto de 2012 y febrero de este año, cuya participación se incrementó, al pasar de 5,6% a 16,4%. Esta variación se explica por una disminución en los títulos denominados en pesos y un incremento en los UVR. Por el lado de las IFNB, no se observaron cambios significativos en la composición por moneda del portafolio de TES en el período analizado. En febrero de 2013 las SFD y las

1 Véase el anexo 1 del capítulo 21 de la Circular Básica Contable de la Superintendencia Financiera. Estas inversiones corresponden a los títulos negociables, a los disponibles para la venta, los títulos entregados en operaciones repos y simultáneas, y las posiciones en corto resultantes de la venta o uso de títulos recibidos en operaciones repos y simultáneas.

2 A agosto de 2012 el saldo de TES de las SCB sin contabilizar a Interbolsa era de \$1,8 b.

3 Las compañías de financiamiento y las cooperativas financieras tienen todo su portafolio denominado en pesos.

SCB registran un portafolio más concentrado en TES denominados en pesos en comparación con las AFP y las compañías de seguros (Cuadro 2).

Para medir la sensibilidad del valor del portafolio de deuda pública ante cambios en la tasa de interés, se calculó la duración modificada para el portafolio de cada una de las entidades del sistema financiero⁴. En

general, entre agosto de 2012 y febrero de 2013 no se observó un cambio significativo en este indicador para las IFNB. Por su parte, los establecimientos de crédito registraron diferentes comportamientos. Por un lado, las compañías de financiamiento (CFC) y las cooperativas financieras presentaron un incremento en la duración de su portafolio, pasando de 3,3 y 2,7 años a 5,2 y 5,1 años en el período analizado, en su

4 La duración modificada es una medida que estima la sensibilidad en el precio de un bono ante variaciones en la tasa de interés. En este *Reporte* se presenta el negativo de este indicador, por lo que

mientras mayor sea este, más riesgo de tasa de interés presenta el portafolio de TES de las entidades.

Cuadro 1
Saldo expuesto de TES a riesgo de mercado de las entidades financieras

	17-Ago-12		8-Feb-13		Crecimiento (porcentaje)
	Saldo expuesto ^{a/}	Porcentaje ^{b/}	Saldo expuesto ^{a/}	Porcentaje ^{b/}	
Establecimientos de crédito	24,8	79,2	31,8	83,4	28,5
Bancos comerciales	21,5	76,1	29,3	82,0	36,1
Corporaciones financieras	3,2	100,0	2,5	100,0	(21,7)
Compañías de financiamiento	0,03	98,4	0,03	99,0	(1,7)
Cooperativas financieras	0,03	100,0	0,03	100,0	(37,8)
Instituciones financieras no bancarias	86,4	96,5	90,9	97,2	5,3
Fondos de pensiones	46,8	100,0	48,9	100,0	4,6
Sociedades fiduciarias	31,6	97,2	34,4	97,2	8,8
Compañías de seguros	5,2	59,2	5,3	71,0	2,9
Comisionistas de bolsa	2,8	100,0	2,3	100,0	(18,0)

a/ Cifras en billones de pesos.

b/ Porcentaje del portafolio total de TES.

Fuente: Superintendencia Financiera; cálculos del Banco de la República.

Cuadro 2
Clasificación del saldo expuesto de TES, según denominación^{a/}

	17-Ago-12		8-Feb-13	
	Pesos	UVR	Pesos	UVR
Establecimientos de crédito				
Bancos comerciales	84,9	15,1	84,9	15,1
Corporaciones financieras	94,4	5,6	83,6	16,4
Compañías de financiamiento	96,7	3,3	100,0	0,0
Cooperativas financieras	91,8	8,2	100,0	0,0
Instituciones financieras no bancarias				
Fondos de pensiones	56,8	43,2	57,6	42,4
Sociedades fiduciarias	86,0	14,0	86,3	13,7
Compañías de seguros	76,1	23,9	74,8	25,2
Comisionistas de bolsa	90,1	9,9	91,8	8,2

a/ Cifras en porcentaje.

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos del Banco de la República.

orden (Cuadro 3). Por otro lado, las CF exhibieron una reducción, al pasar de 4,2 años a 3,0 años en el mismo lapso.

En resumen, tanto las CFC como las cooperativas incrementaron su exposición al riesgo de mercado como producto del aumento en la duración de su portafolio; no obstante, estas entidades registran unas tenencias de TES relativamente bajas. Para el resto de sectores la exposición a este riesgo medido por la duración permaneció relativamente estable, con excepción de las CF, quienes la disminuyeron.

2. Sensibilidad a incrementos en la tasa de interés de los TES

En esta sección se realizan dos ejercicios de sensibilidad con el fin de analizar la exposición al riesgo de mercado de las diferentes entidades del sistema financiero. El primero consiste en calcular las pérdidas en el valor del portafolio ante un aumento de 200 puntos básicos (pb) en todos los plazos de la curva cero cupón de TES en pesos y UVR⁵, el cual es el choque sugerido

por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea para países distintos a los del G-10. Por su parte, en el segundo se emplea la metodología de *CrashMetrics*⁶ para calcular las pérdidas en el portafolio de TES de las entidades financieras ante un escenario adverso en el mercado de deuda pública.

a. Incremento paralelo de 200 pb en la curva cero cupón de TES

Las pérdidas por valoración de las entidades financieras ante un choque paralelo de 200 pb en la curva de TES se incrementarían con respecto a agosto de 2012 para la mayoría de las entidades analizadas, con excepción de las CF y las SCB. En este escenario, al 8 de febrero de 2013 las pérdidas ante un desplazamiento paralelo de la curva alcanzarían \$2,1 b para el total de los establecimientos de crédito, monto superior en \$280 mm a las que se hubieran presentado si el choque se hubiera dado en agosto del año anterior (Cuadro 4). Este incremento obedece al mayor saldo expuesto que

5 Para los TES UVR se supone un aumento en el margen real sobre la tasa de referencia UVR. Si se tratara de un aumento en las expectativas de inflación, las pérdidas se darían únicamente en los TES tasa fija, pues el retorno real del título en UVR no cambiaría.

6 Un análisis más detallado de esta metodología se presenta en Gómez, E.; Mendoza, J.; Zamudio, N. (2012). “CrashMetrics: An application for Colombia”, Temas de Estabilidad Financiera, Banco de la República, núm 69.

Cuadro 3
Duración del portafolio de TES en pesos y UVR de las entidades financieras^{a/}

	17-Ago-12	8-Feb-13	Diferencia
Establecimientos de crédito			
Bancos comerciales	3,1	2,9	(0,2)
Corporaciones financieras	4,2	3,0	(1,2)
Compañías de financiamiento	3,3	5,2	1,9
Cooperativas financieras	2,7	5,1	2,4
Instituciones financieras no bancarias			
Fondos de pensiones	5,5	5,6	0,1
Sociedades fiduciarias	3,9	3,9	(0,0)
Compañías de seguros	4,3	4,0	(0,3)
Comisionistas de bolsa	2,8	2,6	(0,2)

a/ Cifras en años.
Fuente: Superintendencia Financiera; cálculos del Banco de la República

Cuadro 4
Pérdidas por valoración ante un incremento de 200 pb como porcentaje del patrimonio

	17-Ago-12			8-Feb-13		
	Pérdidas (miles de millones de pesos)	Patrimonio (miles de millones de pesos)	(porcentaje) ^{b/}	Pérdidas (miles de millones de pesos)	Patrimonio ^{a/} (miles de millones de pesos)	(porcentaje) ^{b/}
Establecimientos de crédito						
Bancos comerciales	1.500	44.236	3,4	1.924	47.019	4,1
Corporaciones financieras	316	4.001	7,9	170	4.239	4,0
Compañías de financiamiento	2	2.248	0,1	4	2.421	0,1
Cooperativas financieras	1	600	0,1	1	617	0,2
Instituciones financieras no bancarias						
Fondos de pensiones	5.577	134.536	4,1	6.471	142.035	4,6
Sociedades fiduciarias	2.823	177.336	1,6	3.236	189.027	1,7
Compañías de seguros	492	8.953	5,5	502	9.300	5,4
Comisionistas de bolsa	198	932	21,2	138	815	16,9

a/ Patrimonio a diciembre de 2012.

b/ Porcentaje del patrimonio.

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos del Banco de la República.

registraron los bancos comerciales en febrero del año en curso⁷.

Por su parte, las IFNB alcanzarían una pérdida conjunta de \$10,3 b, monto superior en \$1,3 b a lo que se registraría si el choque hubiese ocurrido seis meses antes. Este resultado está asociado, principalmente, con las pérdidas potenciales de las AFP, que serían de \$6,5 b, así como con las de las SFD, que alcanzarían \$3,2 b. En ambos casos estas serían superiores a aquellas que se hubieran registrado en agosto de 2012, aumentando en \$894 mm y \$412 mm, respectivamente (Cuadro 4). Este incremento en la exposición al riesgo de mercado responde, en ambos casos, al crecimiento mencionado en el saldo del portafolio de TES.

Con el objetivo de dar un orden de magnitud a dichas pérdidas potenciales, estas se presentan como porcentaje del patrimonio y las utilidades para los establecimientos de crédito y para las IFNB⁸. Por tipo de

entidad, las SCB son las que más perderían en relación con su patrimonio (16,6%); no obstante, este valor es inferior al que hubiesen presentado seis meses atrás (21,2%). Esta disminución se explica por una reducción más marcada en el portafolio de TES en comparación con el patrimonio (Cuadro 3). Adicionalmente, es importante mencionar que en este escenario las pérdidas que registrarían estas entidades absorberían el total de sus utilidades⁹.

Entre los establecimientos de crédito, los bancos comerciales y las CF son las que más perderían en relación con su patrimonio, 4,1% y 4,0%, en su orden, si el choque hubiese ocurrido en febrero de este año. Si se comparan las pérdidas de estos sectores como porcentaje de sus utilidades, a febrero de 2013 representarían el 29,3% y el 38,8%, cuando seis meses atrás lo hacían en 23,7% y 55,3%, en su orden. De esta forma, para los bancos comerciales se observaría un incremento en el riesgo de mercado y en este escenario las pérdidas disminuirían significativamente sus utilidades. Es importante mencionar que para las segundas el nivel de exposición al riesgo de

7 Para los bancos comerciales las pérdidas pasarían de \$1,5 b a \$1,9 b en el período analizado.

8 El valor de las utilidades y el patrimonio empleados en este ejercicio corresponden a los reportados a la SFC con corte a diciembre de 2012.

9 Las pérdidas registradas serían de \$138 mm, representando cerca de tres veces el valor de las utilidades (\$46,8 mm).

mercado disminuiría significativamente en el período analizado, tanto por una reducción en su saldo expuesto, como por una disminución en la duración de su portafolio de TES; no obstante, las pérdidas que se ocasionarían, según este ejercicio, representarían una parte considerable de sus utilidades. Por su parte, las compañías de financiamiento y las cooperativas financieras no registrarían pérdidas significativas en relación con su patrimonio y con sus utilidades¹⁰, debido al bajo saldo en su portafolio de deuda pública (Cuadro 4).

Al analizar las pérdidas de las IFNB, después de las SCB, las entidades que mayores saldos negativos registrarían, en relación con su patrimonio, serían las compañías de seguros, las cuales, al 8 de febrero de 2013, perderían el 5,2% de su patrimonio, valor inferior al que se presentaría si el choque se hubiese dado seis meses atrás (5,5%)¹¹. Por otra parte, al analizar las pérdidas del portafolio administrado por las AFP en relación con el patrimonio de estos fondos¹², se observaría un incremento en el período analizado, pasando de 4,1% en agosto de 2012 a 4,4% en febrero de 2013, mientras que las pérdidas para las SFD se mantendrían estables en 1,6% durante tal lapso (Cuadro 4).

b. *CrashMetrics*

CrashMetrics es una metodología de cuantificación de riesgo, que permite estimar la exposición de un portafolio a movimientos extremos en el mercado. Las fortalezas de la metodología radican en la no dependencia en parámetros de volatilidad y correlación, y en la facilidad de su implementación. En esencia, *CrashMetrics* supone que durante un evento de

crisis todos los activos se mueven de manera conjunta y, por tanto, brinda un estimativo de la peor pérdida potencial.

Para aplicar la metodología a portafolios de renta fija, se parte de la siguiente aproximación, que relaciona el valor de un portafolio de títulos con su duración y convexidad¹³:

$$\Delta\Pi = -\sum_{i=1}^N D_i \cdot W_i \cdot \Delta y_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N C_i \cdot W_i \cdot \Delta y_i^2$$

Donde $\Delta\Pi$ representa el cambio absoluto en el valor del portafolio, Δy_i es el cambio absoluto en el rendimiento del título i , y D_i, C_i y W_i son la duración, convexidad y valor de mercado de la exposición al título i en el portafolio, respectivamente. Es importante notar que el rendimiento de cada uno de los títulos i en el portafolio constituye el activo subyacente de interés; en otras palabras, es el factor de riesgo.

Dado que el interés del ejercicio radica en calcular la variación en el valor del portafolio ante un cambio significativo en dichos activos subyacentes, el siguiente paso consiste en relacionar los movimientos extremos en cada uno de estos a un único índice (i. e.: a un *benchmark*). La magnitud relativa de dichos movimientos se captura mediante un coeficiente de crisis para cada activo; por ejemplo, si el *benchmark* se mueve un $X\%$, entonces el i -ésimo subyacente se mueve en $\kappa_i \cdot X\%$. Lo anterior implica que podemos rescribir el cambio en el valor absoluto del rendimiento de un título como $\Delta y_i = \kappa_i \cdot \Delta X$, por lo que la aproximación al valor del portafolio puede simplificarse como:

$$\Delta\Pi = -X \sum_{i=1}^N D_i \cdot W_i \cdot \kappa_i + \frac{1}{2} X^2 \sum_{i=1}^N C_i \cdot W_i \cdot \kappa_i^2$$

En el ejercicio se incluyen todos los TES-B en pesos y UVR catalogados negociables y disponibles para la venta. La base de datos está organizada en bandas de tiempo para simplificar el número de posiciones dentro

10 Con respecto a su utilidad las pérdidas representarían el 1,1% y 2,7%, respectivamente.

11 Para este sector, al 8 de febrero de 2013, las pérdidas representarían el 45,5% del valor de sus utilidades.

12 Es importante aclarar que para las AFP y las SFD el patrimonio que se utiliza no es el propio, sino que corresponde al de los fondos administrados. Esto se debe a que en caso de desvalorizaciones de los portafolios de terceros, las pérdidas resultantes no son cubiertas con el patrimonio propio de las entidades.

13 En el desarrollo de este ejercicio se utiliza la base de datos de TES-B descuponados, es decir, tratando tanto los principales como los cupones como títulos cero cupón individuales. Por tanto, la duración no es más que la madurez del título, y la convexidad la madurez al cuadrado.

de un portafolio (i. e.: reducir el número de factores de riesgo)¹⁴, donde cabe resaltar que todos los bonos en una banda tienen el mismo precio, rendimiento, duración y convexidad, y el monto expuesto para cada entidad está representado por la suma de su exposición a bonos en esa banda. El *benchmark* elegido es el IDXTES, que es un índice de títulos de deuda pública, que aquí representa al índice de mercado¹⁵. Por último, en la estimación de los coeficientes de crisis solo se utiliza información de los períodos de alta volatilidad en el índice *benchmark*, dado que solo nos interesa relacionar movimientos extremos en el mercado con nuestros activos subyacentes¹⁶.

Una vez se estiman los coeficientes de crisis, solo se debe elegir un valor para el índice *X*, y luego evaluar el

- 14 Siguiendo lo sugerido por RiskMetrics, son en total treinta bandas de tiempo, las cuales indican que todos los flujos dentro de una misma banda están expuestos al mismo factor de riesgo. En términos prácticos, lo anterior implica que los activos se han simplificado a quince bonos en pesos y quince en UVR.
- 15 Para mayor información en la construcción del IDXTES véase Reveiz, A.; León, C. (2008). “Índice representativo del mercado de deuda pública interna: IDXTES”, Borradores de Economía, núm. 488.
- 16 Los períodos de alta volatilidad se definen tomando los percentiles 5 y 95 de los retornos diarios del IDXTES.

efecto que dicho choque en el mercado tendría sobre los portafolios de renta fija. En este caso, se consideró el peor retorno diario observado del IDXTES durante los últimos seis años (-2,55%)¹⁷. Ante ese escenario, las pérdidas de los establecimientos de crédito, al 8 de febrero de 2013, alcanzarían los \$3,6 b, monto superior en \$423 mm a lo que se hubiera observado si el mismo choque hubiera ocurrido el 17 de agosto de 2012. Las entidades que mayor diferencia presentan en las pérdidas en los dos períodos son los bancos comerciales, los cuales registrarían un incremento de 30,6% en las pérdidas en el tiempo analizado, alcanzando un total de \$3,2 b a febrero de 2013¹⁸. Lo anterior es resultado del mayor crecimiento en su saldo expuesto a riesgo de mercado. Por su parte, las CF registrarían una disminución en sus pérdidas como consecuencia del menor saldo expuesto y la menor duración en su portafolio (Cuadro 5).

Por el lado de las IFNB, las pérdidas alcanzarían los \$18,7 b, cifra superior en \$1,8 b a la que se habría observado si el choque se hubiera dado en agosto de 2012.

17 Este valor se observó el 28 de junio de 2006.

18 Este valor representaría el 48,7% de sus utilidades anualizadas a diciembre de 2012.

Cuadro 5
Pérdidas por valoración en el ejercicio de CrashMetrics como porcentaje del patrimonio

	17-Ago-12			8-Feb-13		
	Pérdidas (miles de millones de pesos)	Patrimonio (miles de millones de pesos)	(porcentaje) ^{b/}	Pérdidas (miles de millones de pesos)	Patrimonio ^{a/} (miles de millones de pesos)	(porcentaje) ^{b/}
Establecimientos de crédito						
Bancos comerciales	(2.460)	44.236	(5,6)	(3.213)	47.019	(6,8)
Corporaciones financieras	(694)	4.001	(17,4)	(365)	4.239	(8,6)
Compañías de financiamiento	(2)	2.248	(0,1)	(3)	2.421	(0,1)
Coperativas financieras	(1)	600	(0,2)	(1)	617	(0,2)
Instituciones financieras no bancarias						
Fondos de pensiones	(10.576)	134.536	(7,9)	(11.327)	142.035	(8,0)
Sociedades fiduciarias	(5.214)	177.336	(2,9)	(6.406)	189.027	(3,4)
Compañías de seguros	(626)	8.953	(7,0)	(623)	9.300	(6,7)
Comisionistas de bolsa	(442)	932	(47,4)	(340)	815	(41,7)

a/ Patrimonio a diciembre de 2012.

b/ Porcentaje del patrimonio.

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos del Banco de la República.

Por monto, las entidades más afectadas serían las AFP y las SFD, que reportarían pérdidas por \$11,3 b y \$6,4 b, respectivamente, lo que representa un incremento de \$751 mm y \$1,2 b frente a las pérdidas potenciales en agosto. Adicionalmente, las segundas registrarían el mayor incremento porcentual en las pérdidas con respecto a lo que se hubiese presentado seis meses atrás (22,9%). Por otro lado, las CS y las SCB exhibirían una disminución en sus pérdidas, que pasarían de \$626 mm y \$442 mm a \$623 mm y \$340 mm entre agosto de 2012 y febrero de 2013, en su orden (Cuadro 5).

Con el fin de dar un orden de dimensión a las pérdidas resultantes, estas se escalan por el patrimonio de las entidades; en ese sentido, se puede observar que las mayores pérdidas de los establecimientos de crédito se obtienen para las CF (8,6% del patrimonio), seguidas de los bancos comerciales (6,8%). En relación con el patrimonio de las entidades, se encuentra que las pérdidas de las CFC y las cooperativas no son significativas (0,1% y 0,2%, respectivamente). Por otra parte, las IFNB que mayores pérdidas presentarían son las SCB (41,7%), seguidas de las AFP (8%). En el caso de las primeras, esto se debe a la alta participación que tienen los títulos de deuda pública dentro del total de su portafolio (87,1%).

Por último, vale la pena resaltar que para las entidades con mayor participación en el mercado de deuda pública las pérdidas como porcentaje del patrimonio aumentarían en el período de análisis. Por su parte, las CFC, las CS y las SCB registrarían una disminución en su exposición al riesgo de mercado, resultado de la disminución en su saldo expuesto. Adicionalmente, es evidente que las pérdidas de este ejercicio son considerablemente superiores a aquellas calculadas en el escenario de un desplazamiento paralelo de 200 pb (presentado anteriormente). Esto ocurre como resultado de la alta sensibilidad encontrada entre el índice *benchmark* y los rendimientos de los títulos en los tramos medio y largo de la curva, lo que implica que ante un choque como el supuesto en este ejercicio se presenten desplazamientos en la curva de rendimientos que superan los 200 pb en algunos plazos.

Los resultados de los ejercicios de sensibilidad muestran un incremento en la exposición al riesgo de mercado para la mayoría de las entidades y, en especial,

para los sectores con mayores tenencias de TES. Asimismo, las SCB serían las entidades más vulnerables ante una disminución en los precios de estos activos. De esta forma, a pesar de que el mercado de deuda pública ha presentado valorizaciones en el período analizado, es importante seguir monitoreando este riesgo, ya que, como se observó, un evento adverso puede causar deterioros en el desempeño de las entidades y del sistema.

3. Valor en riesgo no condicional y valor en riesgo condicional

En esta sección se estiman dos indicadores de riesgo para los diferentes sectores del sistema financiero. El primero, es el valor en riesgo no condicional (VaR: *value at risk*), el cual se utiliza tradicionalmente para aproximar la máxima pérdida que puede experimentar el sistema en su portafolio de inversiones en un período definido y a un determinado nivel de confianza. El segundo es el valor en riesgo condicional (CoVaR) desarrollado por Adrian y Brunnermeier¹⁹, el cual, al igual que el VaR no condicional, mide la máxima pérdida que puede presentar el portafolio del sistema, condicionado al desempeño del portafolio de alguna entidad o sector. Esta medida busca detectar cuáles entidades podrían ser las más sistémicas²⁰ dentro del mercado de deuda pública.

a. Valor en riesgo no condicional

El VaR no condicional es una medida que permite estimar la máxima pérdida que puede experimentar una institución en su portafolio de inversiones en un horizonte específico de pronóstico y a un determinado nivel de confianza. Esta se incluye con el fin de obtener una aproximación más rigurosa del riesgo de mercado al que están expuestas tanto las entidades de crédito como las IFNB. Específicamente, el VaR no condicional de cada uno de estos sectores se define como el

19 Adrian, T.; Brunnermeier, M. (2011), "CoVaR", working paper series, núm. 17454, National Bureau of Economic Research.

20 Definidas como las entidades que contribuyen en mayor medida al riesgo en el sistema.

agregado del VaR individual de cada una de las entidades que los conforman.

En primer lugar, el procedimiento implementado para el cálculo del VaR no condicional implica la estimación diaria de los retornos de cada uno de los factores de riesgo. Siguiendo la metodología sugerida por *Risk-Metrics*, estos factores fueron establecidos para plazos específicos tanto de la curva cero cupón de TES en pesos como para la de TES denominados en UVR entre el 3 enero de 2003 y el 8 de febrero de 2013.

A partir de las estimaciones de los retornos, el VaR fue calculado para los sectores cuyos portafolios en TES representan una proporción importante del total de sus inversiones. Para esto se utilizaron los portafolios observados el viernes de cada semana durante el período mencionado de cada una de las entidades que conforman estos sectores. Con esta información, la medida de riesgo fue estimada diariamente con un 99% de confianza mediante la metodología de regresión por cuantiles, incluyendo la dinámica de la varianza condicional (Gráfico 1).

En general, para todos los sectores analizados el VaR no condicional promedio entre agosto de 2012 y febrero de 2013 fue mayor al promedio observado seis meses atrás. Con respecto a las entidades de crédito, el VaR no condicional fue calculado para los bancos y para las CF. Para ambos tipos de entidades este indicador se incrementó pasando de 0,35% y 0,37% a 0,55% y 0,77%, en su orden (Gráfico 1, panel A). En el caso de las IFNB, el VaR no condicional promedio también aumentó en el período analizado. En particular, las entidades que registraron las mayores variaciones fueron las SFD y las SCB, donde este indicador pasó de 0,37% y 0,21% a 0,66% y 0,45%, respectivamente.

b. Valor en riesgo condicional

El CoVaR es una medida de riesgo sistémico que contempla los comovimientos²¹ presentes entre los

21 El prefijo *Co* debe ser interpretado como contribución, comovimientos y condicional, todo a la vez.

retornos del portafolio del sistema y algún sector en una situación de estrés²². Al igual que el VaR no condicional, esta medida es un cuantil, que se define para determinado horizonte de pronóstico y un nivel de confianza concreto, pero se establece sobre la distribución de pérdidas y ganancias del sistema condicionando a un estado de los retornos de algún grupo de entidades. A partir de la estimación del CoVaR sujeto a un escenario base y uno estresado sobre los retornos del sector j , es posible calcular la contribución al riesgo del sistema de determinado sector mediante el indicador ΔCoVaR , que se define como la resta del CoVaR en los escenarios mencionados. Lo anterior, con el fin de detectar cuál sector genera más vulnerabilidad al sistema. Para estimar estos indicadores se utilizará la misma información y el mismo nivel de confianza usado para el cálculo del VaR.

Es importante resaltar que, dado que solo se está empleando la información del portafolio de TES de las entidades del sistema financiero, los indicadores calculados hacen referencia al riesgo sistémico de mercado, es decir, de qué manera cada uno de los sectores afecta el nivel de riesgo de mercado del total del sistema.

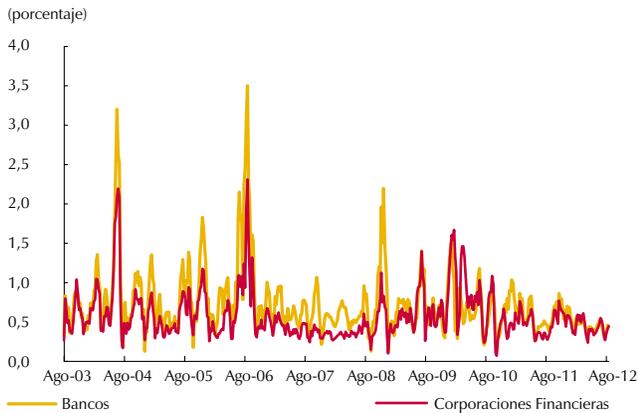
En el Gráfico 2 se presenta la media móvil de seis meses del ΔCoVaR entre los retornos del sistema financiero y cada uno de los sectores que lo conforman. Este debe leerse como el porcentaje en el que se incrementa el VaR del sistema cuando el sector que se menciona se encuentra en una situación de estrés²³. Se obtiene que los sectores que más incrementan el riesgo del sistema son las AFP, los bancos comerciales (BC) y las SFD; además, se observa que las primeras incrementaron su contribución al riesgo desde el segundo semestre de 2012 (Gráfico 2, panel A). Por su parte, las SCB y las CF también aumentaron su aporte al riesgo del sistema, aunque

22 Para una descripción más detallada de la metodología para calcular el CoVaR véase el tema de estabilidad financiera “Valor en riesgo condicional para el portafolio de deuda pública de las entidades financieras” en la edición de septiembre de 2012 del *Reporte de Estabilidad Financiera*.

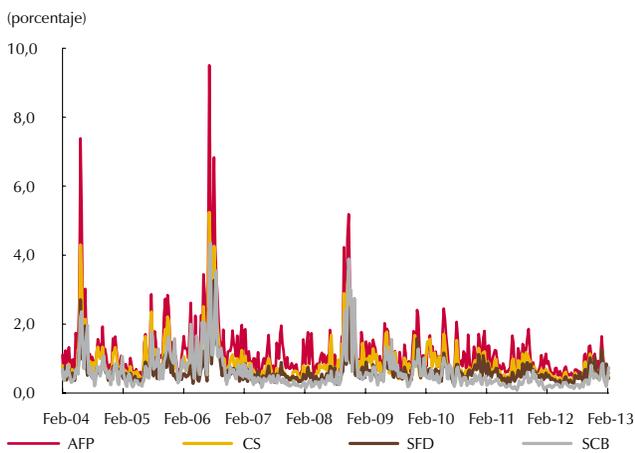
23 Se define que una entidad está en una situación de estrés cuando sus pérdidas son iguales al VaR de su portafolio estimado a un nivel de confianza del 99%.

Gráfico 1
VaR como porcentaje del saldo expuesto

A. Entidades de crédito



B. Instituciones financieras no bancarias



Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos del Banco de la República.

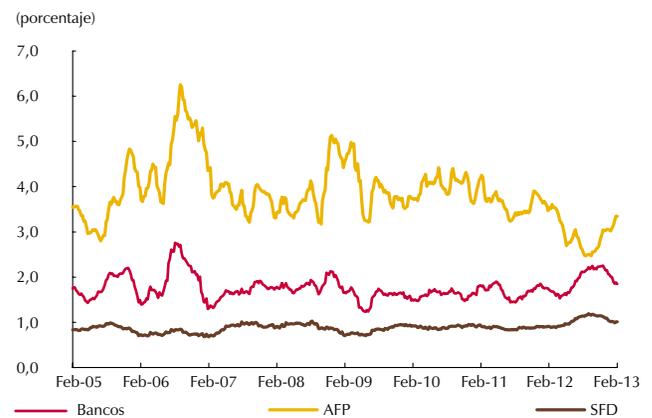
con valores bajos. Por otra parte, las CS exhiben valores bajos y estables en su nivel de contribución al riesgo (Gráfico 2, panel B).

En conclusión, la exposición al riesgo de mercado ha aumentado para los sectores con mayores tenencias de TES como lo son las AFP, las SFD y los bancos comerciales. Adicionalmente, el VaR ha registrado

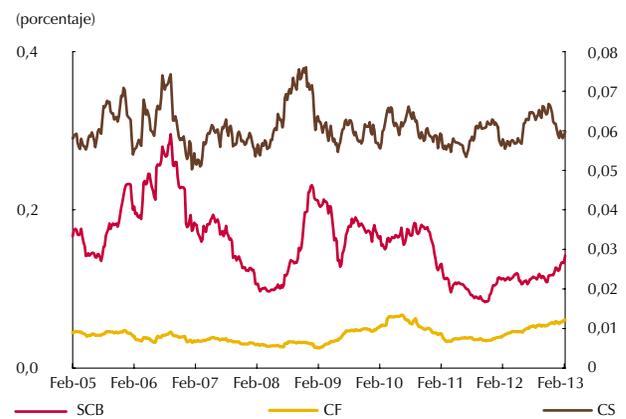
un incremento en el período analizado, aunque continúa en niveles inferiores a los observados en los períodos de mayor volatilidad en el mercado de deuda pública. De esta forma, es importante continuar con el monitoreo de este riesgo, ya que situaciones adversas en este mercado, acompañadas de las altas tenencias de TES registradas por algunos sectores del sistema financiero, pueden causar deterioros en los niveles de capital y solvencia de las entidades.

Gráfico 2
 Δ CoVaR

A. Sectores con mayor impacto



B. Sectores con menor impacto



Fuente: Bolsa de Valores de Colombia; cálculos del Banco de la República.