



INFORME ESPECIAL DE
**ESTABILIDAD
FINANCIERA**

RIESGO DE MERCADO

Septiembre de 2012

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 realiza un análisis de 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, en la sección final 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 que se deben tener en cuenta para el cálculo de este riesgo de acuerdo con la Superintendencia Financiera de Colombia¹.

Las entidades administradoras de fondos de pensiones (AFP), las sociedades fiduciarias (SFD)² 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, en general estas registraron una disminución en el saldo de TES expuesto a riesgo de mercado entre febrero y agosto de 2012. Al 17 de agosto del año en curso el portafolio expuesto de los bancos comerciales se ubicó en \$21,5 billones (b), cuando seis meses atrás era de \$22,1 b. Asimismo, las corporaciones financieras redujeron sus tenencias de

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

Por otro lado, las AFP y las SFD participan conjuntamente con el 90,5% del total de los títulos de deuda pública de las IFNB³. A diferencia de los establecimientos de crédito, estas entidades incrementaron su portafolio de deuda pública expuesto a riesgo de mercado, a excepción de las compañías de seguros. Al 17 de agosto de 2012 las AFP, las SFD y las sociedades comisionistas de bolsa (SCB) registraron un saldo expuesto de TES de \$ 46,8 b, \$29,0 b y \$2,8 b, cuando seis meses atrás era de \$42,8 b, \$28,4 b y \$2,7 b, en el mismo orden. Por su parte, las compañías de seguros redujeron sus tenencias de TES en \$843,7 miles de millones (mm) entre febrero y agosto de este año, alcanzando un valor de \$5,2 b (Cuadro 1).

En cuanto a 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 acentuado en los establecimientos de crédito, donde los bancos comerciales y las corporaciones financieras registran participaciones del 84,9% y 96,7% en agosto de 2012, en su orden. Es importante resaltar que para los primeros se presentó una recomposición hacia títulos denominados en UVR entre febrero y agosto de este año, cuya participación se incrementó al pasar de 10,9% a 15,1%.

Por el lado de las IFNB, a agosto de 2012 las SFD y las SCB registran un portafolio más concentrado en TES denominados en pesos, en comparación con las AFP y las compañías de seguros. Para las SFD la composición de su portafolio por moneda permaneció relativamente estable entre febrero y agosto de este año, cuando los títulos denominados en pesos participaron con 86% de su portafolio. Este comportamiento difiere con el presentado para las SCB, donde se evidenció

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, a los títulos entregados en operaciones repo y simultáneas, y a las posiciones en corto resultantes de la venta o uso de títulos recibidos en operaciones repos y simultáneas.

2 En la edición de septiembre de 2012 del *Reporte de Estabilidad Financiera* se analiza el portafolio administrado por las sociedades fiduciarias.

3 55,9% las AFP y 34,6% las SFD.

Cuadro 1
Saldo expuesto de TES en pesos y UVR de las entidades financieras

	24-feb-12		17-ago-12	
	Saldo expuesto ^{a/}	porcentaje ^{b/}	Saldo expuesto ^{a/}	porcentaje ^{b/}
Establecimientos de crédito				
Bancos comerciales	22,07	77,0	21,53	76,1
Corporaciones financieras	3,52	100,0	3,19	100,0
Compañías de financiamiento	0,33	99,8	0,03	98,4
Cooperativas financieras	0,01	100,0	0,02	100,0
Instituciones financieras no bancarias				
Fondos de pensiones	42,75	100,0	46,77	100,0
Sociedades fiduciarias	28,45	97,2	28,99	97,2
Compañías de seguros	6,00	62,8	5,15	59,2
Comisionistas de bolsa	2,68	100,0	2,80	100,0

a/ Cifras en billones de pesos.

b/ Porcentaje del portafolio total de TES.

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

una marcada recomposición hacia títulos denominados en pesos en el mismo período —la participación de estos activos dentro del portafolio era de 69,2% en febrero y seis meses después pasó a ser 90,1%—. Por su parte, las AFP y las compañías de seguros exhibieron un comportamiento estable en la composición por monedas de su portafolio en el período analizado; los títulos denominados en pesos participaron con el 56,8% y el 76,1%, respectivamente, del total del portafolio en agosto de 2012 (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 cada una de las entidades del sistema financiero⁴. En general, se observa un incremento en este indicador para todos los tipos de entidades, con excepción de las AFP (Cuadro 3). Esto responde, en parte, a la nueva estrategia de colocación de TES propuesta por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público durante el segundo trimestre de 2012, la cual consiste en eliminar las emisiones de

TES de corto plazo⁵ y establecer emisiones a 5, 10 y 15 años para los TES en pesos y 5, 10 y 20 años para los denominados en UVR⁶.

De esta forma, dentro de los establecimientos de crédito la duración para los bancos comerciales y las corporaciones financieras se incrementó, pasando de 2,5 y 2,3 años en febrero de 2012 a 3,1 y 2,6 años, seis meses después. Por su parte, las compañías de financiamiento y las cooperativas financieras registraron un aumento más significativo en este indicador, pasando ambas de 1,3 años a 3,3 y 2,7 años, en el mismo período, en su orden (Cuadro 3).

Asimismo, la mayoría de las IFNB presentaron un incremento en este indicador entre febrero y agosto

4 En este Informe se presenta el negativo de la duración modificada, por lo que mientras mayor sea este indicador, más riesgo de tasa de interés presenta el portafolio de TES de las entidades.

5 La última emisión de TES de corto plazo fue llevada a cabo el 26 de enero de 2012.

6 Como se mencionó en el *Reporte de Mercados Financieros del Banco de la República*, en su edición de junio de 2012, la nueva estrategia de colocación de TES del Ministerio de Hacienda consiste en la creación de bonos de referencia a 5, 10 y 15 años en pesos a tasa fija, con vencimientos en años pares. En cuanto a los bonos denominados en UVR, las referencias serían a 5, 10 y 20 años, con vencimientos en años impares. Esto permite controlar el volumen de vencimientos por año y establece puntos de referencia estandarizados para cada plazo. Afín con la estrategia anunciada, se colocó un nuevo bono en TES en pesos a diez años con vencimiento el 4 de mayo de 2022 y con cupón de 7%.

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

	24-feb-12		17-ago-12	
	Pesos	UVR	Pesos	UVR
Establecimientos de crédito				
Bancos comerciales	89,1	10,9	84,9	15,1
Corporaciones financieras	94,5	5,5	94,4	5,6
Compañías de financiamiento	93,0	7,0	96,7	3,3
Cooperativas financieras	65,8	34,2	91,8	8,2
Instituciones financieras no bancarias				
Fondos de pensiones	58,4	41,6	56,8	43,2
Sociedades fiduciarias	86,0	14,0	86,0	14,0
Compañías de seguros	75,9	24,1	76,1	23,9
Comisionistas de bolsa	69,2	30,8	90,1	9,9

a/ cifras en porcentaje.
Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia; cálculos del Banco de la República.

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

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

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

de 2012. Para las SFD, las compañías de seguros y las SCB este indicador se ubicó en 3,9, 4,3 y 2,8 años en agosto de este año, cuando seis meses atrás era de 3,2, 4,2 y 2,2 años, respectivamente. Por su parte, las AFP registraron una disminución en la duración de su portafolio de TES de 0,1 años, lo que llevó a que este indicador se ubicara en 5,5 años en agosto de 2012.

Este incremento generalizado en la duración hace que choques adversos que se reflejen en alzas de las tasas

de interés de los títulos de deuda pública, tengan un mayor efecto en el valor de mercado de los portafolios de estos activos de las entidades financieras.

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 UVR⁷, 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*⁸ para calcular las pérdidas en el portafolio de TES de las entidades financieras ante un escenario adverso en el mercado de deuda pública.

7 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.

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

**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 para la mayoría de las entidades analizadas, con excepción de las compañías de financiamiento comercial (CFC) y las compañías de seguros. En este escenario al 17 de agosto de 2012 las pérdidas ante un desplazamiento paralelo de la curva alcanzarían \$1,8 b para el total de los establecimientos de crédito, monto superior en \$318 mm a las que se hubieran presentado si el choque se hubiera dado en febrero de este año (Cuadro 4). Este incremento obedece a la mayor duración que registraron los portafolios en agosto del año en curso, como ya se mencionó.

Por su parte, las IFNB alcanzarían una pérdida agregada para el sector de \$9,1 b, monto superior en \$964 mm 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 alcanzarían \$5,6 b, así como con las de las sociedades fiduciarias, que alcanzarían \$2,8 b. En ambos casos, estas serían superiores a aquellas que se hubieran registrado en febrero de 2012, aumentando en \$429,4 mm y \$517,6 mm, respectivamente. Este incremento en la exposición al riesgo de mercado res-

ponde, para las AFP, al crecimiento mencionado en el saldo del portafolio de TES de estas entidades, y para las SFD, al incremento en la duración de su portafolio administrado.

Con el objetivo de dar un orden de magnitud, se presentan las pérdidas potenciales como porcentaje del patrimonio para los establecimientos de crédito y para las IFNB. Por tipo de entidad, las SCB son las que más perderían en relación con su patrimonio (21,6%, cifra que es 8,3 pp superior a la que se hubiese registrado en agosto de 2011). Este incremento se explica, tanto por el aumento en las pérdidas a raíz del choque, como por la disminución en su patrimonio entre febrero y agosto de este año.

Entre los establecimientos de crédito, las CF son las que más perderían en relación con su patrimonio: 8,1% si el choque hubiese ocurrido en agosto de este año; le siguen los bancos comerciales, con una pérdida que representaría el 3,5% del patrimonio. Por su parte, las compañías de financiamiento y las cooperativas financieras no registrarían pérdidas significativas en relación con su patrimonio, debido al bajo saldo en su portafolio de deuda pública.

Al analizar las pérdidas de las IFNB, después de las SCB, las entidades que mayores pérdidas registrarían

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

	24-feb-12			17-ago-12		
	Pérdidas (miles de millones de pesos)	Patrimonio	porcentaje ^{b/}	Pérdidas (miles de millones de pesos)	Patrimonio ^{a/}	porcentaje ^{b/}
Establecimientos de crédito						
Bancos comerciales	(1.192)	42.337	(2,8)	(1.500)	42.878	(3,5)
Corporaciones financieras	(299)	3.715	(8,1)	(316)	3.912	(8,1)
Compañías de financiamiento	(9)	2.149	(0,4)	(2)	2.285	(0,1)
Cooperativas financieras	(0)	571	(0,1)	(1)	588	(0,1)
Instituciones financieras no bancarias						
Fondos de pensiones	(5.147)	129.343	(4,0)	(5.577)	130.571	(4,3)
Sociedades fiduciarias	(2.306)	165.073	(1,4)	(2.823)	171.023	(1,7)
Compañías de seguros	(549)	8.838	(6,2)	(492)	8.937	(5,5)
Comisionistas de bolsa	(123)	931	(13,3)	(198)	916	(21,6)

a/ Patrimonio a junio de 2012.

b/ Porcentaje del patrimonio.

Fuente: Superintendencia Financiera; cálculos del Banco de la República

serían las compañías de seguros, las cuales al 17 de agosto de 2012 perderían el 5,5% de su patrimonio; sin embargo, serían inferiores a las que se presentarían si el choque se hubiese dado seis meses atrás (6,2%). Por otra parte, al analizar las pérdidas del portafolio administrado por las AFP y las SFD⁹ se observa un incremento en el período analizado, pasando de 4,0% y 1,4% en febrero a 4,3% y 1,7% en agosto, respectivamente.

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, la cual relaciona el valor de un portafolio de títulos con la duración y convexidad de estos¹⁰:

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

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

anotar 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 describir el cambio en el valor absoluto del rendimiento de un título como $\Delta y_i = \kappa_i \cdot X$, 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 de un portafolio (i. e., reducir el número de factores de riesgo)¹¹, 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 IDX-*TES*, que es un índice de títulos de deuda pública, y que aquí representa al índice de mercado¹². 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

9 Es importante aclarar que para las AFP y las SFD el patrimonio que se utiliza no es el propio de estas entidades, 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.

10 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.

11 Siguiendo lo sugerido por RiskMetrics, son en total 30 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.

12 Para mayor información en la construcción del IDX-*TES* véase A. Reveiz y C. León (2008). "Índice representativo del mercado de deuda pública interna: IDX-*TES*", Borradores de Economía, núm. 488, Banco de la República.

relacionar movimientos extremos en el mercado con nuestros activos subyacentes¹³.

Una vez se estiman los coeficientes de crisis, solo se debe elegir un valor para el índice X , y luego evaluar el 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%)¹⁴. Ante ese escenario, las pérdidas de los establecimientos de crédito al 17 de agosto de 2012 alcanzarían \$4,2 b, monto superior en \$612 mm a lo que se hubiera observado si el mismo choque hubiera ocurrido con la composición del portafolio al 24 de febrero del mismo año. Las entidades que mayor diferencia presentan en las pérdidas en los dos períodos son los bancos comerciales, los cuales registran un incremento de 20% en las pérdidas en el período analizado, alcanzando un total de \$3,5 b a agosto de 2012 (Cuadro 5). Lo anterior es resultado de la recomposición del portafolio de estas entidades hacia mayores plazos, donde los coeficientes de crisis estimados son mayores y, por tanto, las tasas responden en mayor magnitud a cambios en el índice *benchmark*.

Por el lado de las IFNB, las pérdidas alcanzarían los \$17,4 b, cifra superior en \$1,6 b a la que se habría observado si el choque se hubiera dado en febrero de 2012. Por monto, las entidades más afectadas serían las AFP y las SFD, que registrarían pérdidas por \$10,6 b y \$5,3 b, respectivamente, lo que representa un incremento de \$911 mm y \$732 mm frente a las pérdidas potenciales en febrero. Sin embargo, el mayor incremento porcentual en las pérdidas se obtiene para las SCB, que presentarían pérdidas por \$444 mm, valor que supera en un 40% a lo estimado seis meses atrás. Dicho resultado también responde a la recomposición del portafolio de títulos de corto a mayor plazo.

Con el fin de entender la dimensión de las pérdidas encontradas, 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 (18% del patrimonio), seguidas de los bancos comerciales (8,1%). En relación con el patrimonio de las entidades, se encuentra que las pérdidas de las CFC y la de las cooperativas no son significativas (0,2% y 0,4%, respectivamente). Por otra parte, las IFNB que mayores pérdidas presentan son las SCB (48,5%), seguidas de las compañías de seguros (11,3%). En el caso de las primeras, esto no solo responde al incremento en las pérdidas como consecuencia del aumento en la duración del portafolio, sino a una caída en el patrimonio. Las AFP y las SFD presentarían pérdidas equivalentes al 8,1% y 3,1%, respectivamente.

Por último, vale la pena resaltar que en todos los casos las pérdidas como porcentaje del patrimonio aumentarían en el período de análisis, a excepción de las CFC y las compañías de seguros. Lo anterior es el resultado del menor saldo expuesto que presentan dichas entidades, así como del aumento en sus patrimonios. 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 presentan desplazamientos en la curva de rendimientos que superan los 200 pb en algunos plazos.

3. Valor en riesgo 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 (*value at risk: VaR*), el cual se utiliza tradicionalmente para aproximar la máxima pérdida que puede experimentar el sistema en su portafolio de inversiones en un período concreto y determinado nivel de confianza. El segundo, es el valor en riesgo condicional (*CoVaR*), desarrollado por Adrian y Brunnermeier¹⁵, el cual, al

13 Los periodos de alta volatilidad se definen tomando los percentiles 5 y 95 de los retornos diarios del IDXTES.

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

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

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

	24-feb-12			17-ago-12		
	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	(2.922)	42.337	(6,9)	(3.495)	42.878	(8,1)
Corporaciones financieras	(648)	3.715	(17,4)	(704)	3.912	(18,0)
Compañías de financiamiento	(24)	2.149	(1,1)	(5)	2.285	(0,2)
Cooperativas financieras	(1)	571	(0,2)	(2)	588	(0,4)
Instituciones financieras no bancarias						
Fondos de pensiones	(9.721)	129.343	(7,5)	(10.632)	130.571	(8,1)
Sociedades fiduciarias	(4.613)	165.073	(2,8)	(5.345)	171.023	(3,1)
Compañías de seguros	(1.159)	8.838	(13,1)	(1.014)	8.937	(11,3)
Comisionistas de bolsa	(317)	931	(34,0)	(444)	916	(48,5)

a/ Patrimonio a junio de 2012.

b/ Porcentaje del patrimonio.

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

igual que el *VaR*, mide la máxima pérdida que puede presentar una entidad en su portafolio, condicionado al desempeño del portafolio de otra entidad. Esta medida busca detectar cuáles entidades podrían ser las más sistémicas¹⁶ y las más vulnerables¹⁷ a movimientos en el mercado.

a. Valor en riesgo

El valor en riesgo (*VaR*) es una medida que permite estimar la máxima pérdida que puede experimentar una institución en su portafolio de inversiones en un horizonte de pronóstico determinado y bajo un nivel de confianza. 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* de cada uno de estos sectores se define como el agregado del *VaR* individual de cada una de las entidades que los conforman.

En primer lugar, el procedimiento implementado para el cálculo del *VaR* implica la estimación diaria de los retornos de cada uno de los factores de riesgo. Siguiendo la metodología sugerida por *RiskMetrics*¹⁸, 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 17 de agosto de 2012.

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 desde enero de 2003 hasta agosto de 2012 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. Se empleó esta metodología dado su mejor desempeño en la estimación del *VaR*, en comparación con la empleada en

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

17 Son las entidades más afectadas, dado un nivel de riesgo en el sistema.

18 *RiskMetrics* (1996), "Technical Document", J.P. Morgan/Reuters, cuarta edición, diciembre de 1996.

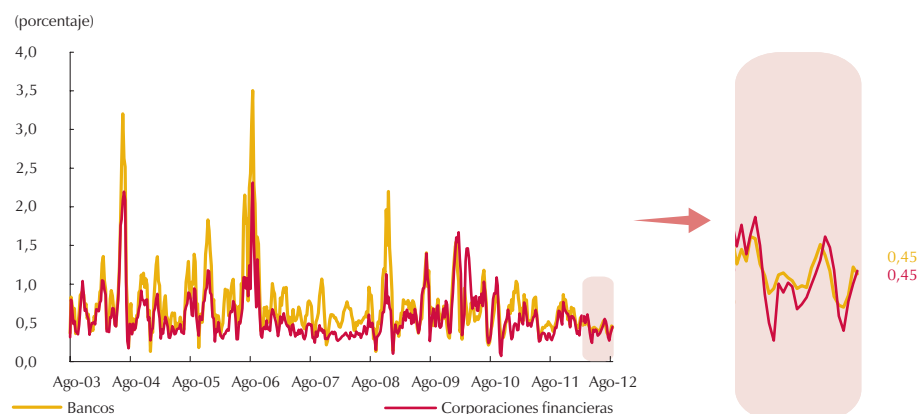
las ediciones anteriores del *Reporte de Estabilidad Financiera*¹⁹ (Gráfico 1).

En general, para todos los sectores analizados se observó una disminución del VaR entre febrero y agosto de 2012 explicada, en parte, por la menor volatilidad en los retornos de los títulos de deuda pública. Con respecto a las entidades de crédito, el VaR fue calculado para los bancos y para las corporaciones financieras. Para ambos sectores esta medida de riesgo, como porcentaje del portafolio, registró una reducción, al pasar de 0,51% y 0,59% a 0,44% y 0,45% entre febrero y agosto de este año, respectivamente (Gráfico 1, panel A).

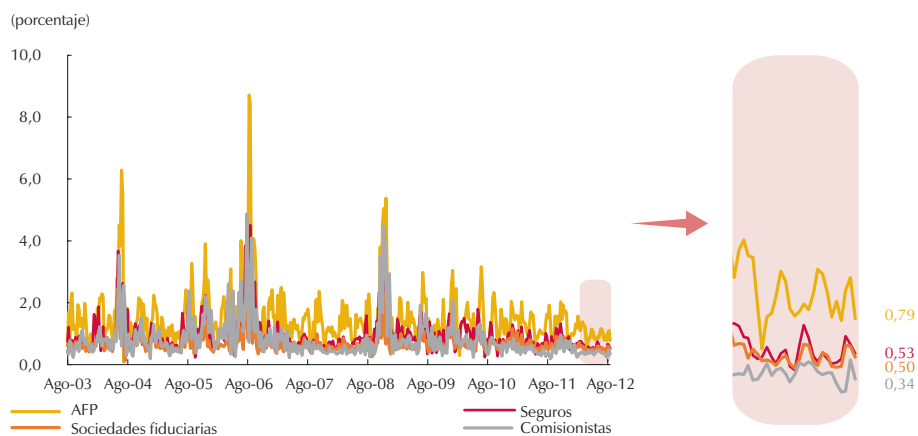
En el caso de las IFNB, el VaR a un día fue estimado para todas las entidades de este sector. Entre febrero y agosto 2012 se continuó presentando un nivel de riesgo bajo. En agosto del año en curso el VaR a un día para las AFP se ubicó en 0,79% del valor del portafolio, para las compañías de seguro en 0,53%, para las SFD en 0,50% y para las SCB en 0,34%; valores que son inferiores a los registrados seis meses atrás, cuando este indicador se ubicaba en 1,30%, 0,73%, 0,60% y 0,38%, en el mismo orden (Gráfico 1, panel B)

Gráfico 1
VaR

A. Entidades de crédito



B. Instituciones financieras no bancarias



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

b. Valor en riesgo condicional

El valor en riesgo condicional (*CoVaR*) es una medida de riesgo sistémico que contempla los comovimientos²⁰ presentes entre los retornos del portafolio de las instituciones en una situación de estrés²¹. Al igual que el VaR, esta medida es un cuantil, que se define para un horizonte de pronóstico y nivel de confianza, pero se establece sobre la distribución de pérdidas y ganancias de una institución condicionada a un estado de los

19 En la edición de septiembre de 2012 del *Reporte de Estabilidad Financiera* se cambió la metodología empleada para el cálculo del VaR. En el Recuadro “Implementación de la metodología de regresión por cuantiles para el cálculo del VaR”, se presentan las pruebas estadísticas que justifican este cambio. Para una descripción más detallada de la nueva metodología empleada véase el Tema de Estabilidad Financiera, “Valor en riesgo condicional para el portafolio de deuda pública de las entidades financieras”, de septiembre de 2012.

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

21 Para una descripción más detallada de la metodología para calcular el CoVaR véase el Recuadro 10: “CoVaR” en la edición de septiembre de 2011 del *Reporte de Estabilidad Financiera*, 144-146.

retornos de otra institución. A partir de la estimación del *CoVaR* de la institución *i* condicionado a un escenario base y uno estresado sobre los retornos de otra institución *j*, es posible calcular la contribución al riesgo de una entidad a otra mediante el indicador $\Delta CoVaR$, que se define como la resta del *CoVaR* en los escenarios señalados. Lo anterior, con el fin de detectar cuál entidad genera más vulnerabilidad en el sistema y cuál es la más frágil ante un choque en este último. Para la estimación de 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 utilizando la información del portafolio de TES de las entidades del sistema financiero, los indicadores calculados hacen referencia al riesgo sistémico de mercado, es decir, cómo cada uno de los sectores y entidades afecta el nivel de riesgo de mercado del total del sistema.

En el Cuadro 6 se presenta el $\Delta CoVaR$ entre cada uno de los sectores o tipos de entidades que conforman el sistema financiero. Este debe leerse de la siguiente manera: el incremento en el valor en riesgo de la entidad que está en la fila del cuadro, cuando la entidad que está en la columna se encuentra en una situación de estrés²². De esta forma, la última fila representa el incremento en el riesgo del sistema cuando cada uno de los sectores en las columnas se encuentra en estrés. Al observar los resultados para la mediana de los últimos dos años²³, expresados en millones de pesos (panel A), se obtiene que las entidades que más incrementan el riesgo del sistema son los fondos de pensiones, las SCB, las SFD y los bancos comerciales (BC). Asimismo, si se analiza la última columna, la cual representa el incremento en el riesgo de cada sector cuando el sistema está en una situación de estrés, se obtiene que los sectores más vulnerables, o a los cuales se les presenta un mayor incremento en su riesgo de mercado, son los fondos de pensiones y las compañías de seguros.

Al analizar esta medida como proporción del *CoVaR* en un escenario base, se observa que las AFP siguen siendo las que mayor riesgo generan, seguidas de las sociedades fiduciarias y las comisionistas de bolsa. Este resultado implica que el riesgo base de las SCB al sistema es más alto que el generado por las SFD (panel B). Adicionalmente, es importante resaltar que las SCB, a pesar del tamaño de sus inversiones, son entidades que presentan tanto una alta vulnerabilidad al sistema como una baja sensibilidad ante choques en su portafolio. Por último, las entidades más frágiles continúan siendo las compañías de seguros y las AFP.

En resumen, la exposición al riesgo de mercado ha aumentado debido al incremento generalizado en la duración de los portafolios de deuda pública. Sin embargo, dada la menor volatilidad en los retornos de estos títulos, el *VaR* ha disminuido en los meses más recientes y continúa en niveles bajos. Adicionalmente, en el análisis del *CoVaR* se observa que las entidades que mayor riesgo generan al sistema son las AFP, SCB y SFD; mientras que las entidades más vulnerables ante un choque en el sistema son las compañías de seguros y las AFP.

22 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%.

23 Este ejercicio se replicó utilizando la mediana de toda la muestra y de los últimos cuatro años. Los resultados generales se mantienen.

Cuadro 6
 Δ CoVaR

A. Mediana de los últimos dos años en millones de pesos									
	BC	CF	CFC	AFP	Coop	SCB	CS	SFD	Sistema
BC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57.831,9	0,0	0,0	0,0
CF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6.224,2	349,9	4.794,7	464,8
CFC	0,0	158,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	8,2
AFP	67.912,6	176.091,1	0,0	0,0	0,0	199.739,8	0,0	46.580,4	81.848,4
Coop	2,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	78,6	0,0	2,1
SCB	1.192,5	0,0	0,0	853,9	0,0	0,0	0,0	470,7	0,0
CS	7.346,1	5.534,0	2.521,7	31.482,1	0,0	19.339,6	0,0	7.734,2	15.027,0
SFD	50.143,3	0,0	0,0	29.718,2	0,0	0,0	14.816,3	0,0	0,0
Sistema	97.582,0	0,0	0,0	750.475,9	0,0	613.318,9	0,0	546.245,2	0,0

B. Mediana de los últimos dos años en porcentaje									
	BC	CF	CFC	AFP	Coop	SCB	CS	SFD	Sistema
BC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,9	0,0	0,0	0,0
CF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	135,7	8,6	148,3	11,8
CFC	0,0	43,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	2,5
AFP	31,1	89,0	0,0	0,0	0,0	72,3	0,0	29,8	43,8
Coop	2,6	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	101,7	0,0	2,8
SCB	42,0	0,0	0,0	25,6	0,0	0,0	0,0	15,5	0,0
CS	54,3	33,4	14,4	268,5	0,0	108,7	0,0	58,1	114,6
SFD	70,0	0,0	0,0	40,7	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0
Sistema	28,5	0,0	0,0	252,1	0,0	139,4	0,0	230,8	0,0

Fuente: Banco de la República.