

IMPACTO DE LAS OPERACIONES DE LOS FONDOS DE PENSIONES OBLIGATORIAS EN LOS MERCADOS FINANCIEROS COLOMBIANOS*

Carolina Gómez Restrepo /**

Diego Jara Pinzón /***

Andrés Murcia Pabón /****

Resumen

El tamaño relativo de las transacciones de las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) frente a los demás participantes del mercado cambiario ha sido objeto de preocupación de académicos y ejecutores de política. Las AFP pueden transar grandes volúmenes, lo cual podría influenciar las decisiones de inversión de otros agentes, exacerbando presiones sobre los precios. Este documento estudia el impacto de las operaciones de los Fondos de Pensiones Obligatorias (FPO) sobre el tipo de cambio y el precio de los TES. Los resultados sugieren que los fondos de pensiones son bastante activos tanto en el mercado cambiario como en el de deuda pública interna; más aún, se evidencia una fuerte actividad de *trading* de corto plazo por parte de algunos fondos en estos mercados. Sin embargo, no se evidencia que los movimientos de distintos fondos estén positivamente correlacionados. Se concluye que sus operaciones tienen un grado de asociación fuerte con el movimiento del tipo de cambio y de las tasas de los TES tasa fija de largo plazo.

Clasificación JEL: D40; D70; E39

Palabras Clave: AFP, Agentes del Mercado, movimientos del tipo de cambio.

* Las opiniones y resultados expuestos en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a los miembros de su Junta Directiva. Los autores agradecen a Hernando Vargas, José Tolosa, Leonardo Villar, Juan Mario Laserna, Munir Jalil, Rocío Betancourt, Ana Fernanda Maiguashca, Óscar Martínez y Carlos Darío Meza por sus aportes, y a Pedro Felipe Lega, Mauricio Arias, Nancy Rodríguez, y Luis Alfredo Méndez por su colaboración con la información estadística requerida para la elaboración de este trabajo.

** Profesional del Departamento de Operaciones y Desarrollo de Mercados. Banco de la República.

Correo electrónico: mgomezre@banrep.gov.co

*** Investigador principal, Banco de la República de Colombia. Correo electrónico: djarapin@banrep.gov.co; diegojara@gmail.com

**** Profesional del Departamento de Estabilidad Financiera, Banco de la República.

Correo electrónico: amurcipa@banrep.gov.co

I. Introducción

Los mercados financieros en Colombia han experimentado un nivel de maduración y desarrollo considerable en la última década. Notablemente, el mercado de deuda pública ha servido de soporte para el desarrollo de otros mercados, y es interesante observar que el volumen diario de negociación de TES asciende hoy a \$7 billones de pesos en el 2006 frente a la inexistencia de un mercado secundario diez años atrás¹. Las causas de esta evolución radican parcialmente en factores externos tales como la globalización financiera y el interés que ha despertado en inversionistas globales la deuda pública de mercados emergentes, por un lado por el exceso de liquidez existente en los mercados mundiales en los últimos años, y por otro por la alternativa de atractivas rentabilidades contrastadas con las bajas tasas de países desarrollados.

En el caso de Colombia, hay otra causa innegable: la creación de los Fondos de Pensiones Obligatorias (FPO) en 1994. En los últimos años las administradoras de estos fondos han mantenido una exposición levemente por debajo del 50% del portafolio en deuda pública colombiana (interna y externa), que es el límite superior permitido por la Superintendencia Financiera. En junio de 2006, el 40% de los fondos estaba invertido en TES, equivalente a \$14.6 billones de pesos (US\$ 5.7 mil millones). Estos montos crearon un dinamismo en el mercado de deuda pública que ayudaron a transformar el entorno de los mercados financieros en Colombia y han generado efectos positivos en el entorno económico del país, tales como una asignación más eficiente de recursos de ahorro e inversión, la creación de nuevos mercados, y un desarrollo de industrias paralelas, como aquellas de calificación de riesgos, de custodia de títulos, de sistemas transaccionales y de cámaras centralizadoras de mercados.

Los fondos de pensiones están experimentando un crecimiento muy acelerado, debido en gran parte a las nuevas cotizaciones de los afiliados (en el 2005 se recaudó en promedio alrededor de \$500 mil millones mensuales). Es indudable que el tamaño de los fondos preservará su ritmo de expansión. Desde esta perspectiva es natural preguntar qué impacto – a nivel de precios – tienen los fondos de pensiones en los mercados financieros colombianos. De la misma manera, se puede cambiar el orden de la causalidad, y preguntar si el movimiento de mercados financieros afecta las inversiones hechas por las AFP. Esta pregunta puede interpretarse como un acercamiento a la conjetura propuesta de que las AFP no invierten mirando al largo plazo, como es natural que lo hagan, dada la procedencia y destinación de los fondos, sino que afectan la composición de los portafolios constantemente de acuerdo con coyunturas de corto y mediano plazo.

La literatura de fondos de pensiones ha estudiado el impacto económico de los fondos de pensiones (ver por ejemplo Corbo y Schmidt-Hebbel (2003)) y el impacto de los fondos en el tamaño y diversidad de los mercados locales (por ejemplo, Roldós (2004)). El tema particular del impacto de transacciones sobre los precios de activos ha sido estudiado en general para instituciones. Por ejemplo, Davis (2003) resume el caso de Europa y en particular hace un llamado de atención al posible riesgo que los incentivos de los administradores de dinero pueden crear sobre la estabilidad del sector financiero. Por otro lado, estudios como Bikker, Spierdijk y van der Sluis (2006) y

¹ La adopción del programa de creadores de mercado por parte del Ministerio de Hacienda y Crédito Público en 1997 fue el soporte inicial para el desarrollo del mercado de deuda pública local.

Chiychantana, Jain, Jiang y Wood (2004) analizan el impacto de transacciones institucionales en el precio de acciones, desde un punto de vista de los costos transaccionales que este impacto trae. El primero estudia directamente fondos de pensiones en Holanda, y concluye que la mayor parte de los costos de transacción son dados por el impacto en los precios, a su vez ocasionados por estilo de inversión, tipo de transacción, y la dirección de las últimas transacciones; sorprendentemente se le asigna un bajo efecto al tamaño de la transacción. El segundo estudio analiza instituciones a nivel internacional y obtiene conclusiones similares, destacando que el impacto ante compras es más alto que ante ventas en mercados al alza (“*bullish*”), pero la situación se reversa en mercados a la baja (“*bearish*”).

Este documento estudia el impacto de las transacciones de los fondos de pensiones colombianos en los movimientos de los mercados cambiario y de deuda pública local (TES). Hasta donde los autores conocen, este es el primer intento por cuantificar el impacto de los fondos de pensiones en los precios de los mercados financieros en Colombia. La motivación central para plantear estas preguntas es una preocupación de estabilidad financiera, que puede verse afectada por el comportamiento transaccional de los fondos. Esto a su vez puede desencadenar efectos negativos profundos en el funcionamiento de los mercados en Colombia, y en casos extremos, perjudicar la situación económica del país. Asimismo, es posible que las transacciones de los fondos sean procíclicas, lo cual podría ser indeseable desde un punto de vista de estabilidad económica.

El documento se compone de cuatro secciones, incluyendo esta introducción. En la siguiente sección se analiza el impacto de los Fondos de Pensiones Obligatorias en el mercado cambiario; en la tercera se estudia el impacto de los fondos en el mercado de deuda pública local. Finalmente se presentan las conclusiones.

II. Impacto de los FPO en el mercado cambiario

El mercado cambiario colombiano ha experimentado un vertiginoso crecimiento durante los últimos años. Durante el 2001 el promedio diario de negociación en el sistema transaccional Datatec ascendía a US\$ 168 millones, monto que se cuadruplicó durante los últimos cinco años al negociarse en promedio US\$ 650 millones diarios durante el 2006 bajo la plataforma SET FX. Al considerar adicionalmente las operaciones realizadas por fuera del este sistema transaccional, el monto diario negociado es de US\$ 900 millones, registrando un crecimiento del 27% frente al 2005².

El crecimiento del mercado *forward* no ha sido menos acelerado. Durante el 2001 las entidades financieras más importantes del país reportaron al BIS realizar un promedio diario de negociación de US\$ 80 millones, monto que se triplicó, como mostró una encuesta realizada en el 2004 al registrarse un valor promedio diario de US\$ 226 millones³.

² Se toma como fuente de información el reporte de las operaciones de compra y venta de divisas realizadas por los Intermediarios del Mercado Cambiario para el cálculo de la TRM (Formato 102 de la Superintendencia Financiera).

³ Fuente: Bank of International Settlements - Triennial Central Bank Survey – “Foreign Exchange and Derivatives Market Activity in 2001,” y “Foreign Exchange and Derivatives Market Activity in 2004”. Los promedios diarios de negociación coinciden con lo reportado por los IMC al Banco de la República.

Las operaciones *forward* entre bancos y corporaciones financieras representan, en promedio, el 25% del monto negociado. Agentes del sector no financiero local (los bancos extranjeros, las casas matrices), las entidades del sector corporativo y las entidades públicas son las más activas en este mercado. Sus operaciones representan, en promedio, el 62% del valor de las transacciones realizadas. La participación de las operaciones de los fondos de pensiones obligatorias (FPO) oscila entre el 12% y 15%⁴.

A diferencia de lo que se observa en el mercado *forward*, en el mercado *spot* las operaciones interbancarias son las más representativas concentrando aproximadamente el 70% del monto negociado. La participación de los fondos de pensiones obligatorios representa en promedio el 5% y sólo en el 15% de los días analizados⁵ ha superado el 10%. Es interesante notar que en el 33% de los casos en que la participación de los fondos en el mercado ha sido superior al 10%, la tasa de variación del tipo de cambio ha sido superior a 0.5%⁶.

El tamaño relativo de las transacciones de las AFP frente a los demás participantes del mercado cambiario ha sido objeto de preocupación de académicos y ejecutores de política. Las AFP puedan transar grandes volúmenes en el mercado cambiario, lo cual podría influenciar las decisiones de inversión de otros agentes, exacerbando presiones sobre el tipo de cambio. Zahler (2005) señala que el efecto de las AFPs sobre el mercado cambiario se debe a que, a pesar de su objetivo de largo plazo, las decisiones de inversión de estos inversionistas institucionales tienden a estar dominadas por los retornos esperados de corto plazo. Este comportamiento procíclico podría exacerbar las presiones sobre el tipo de cambio y generar costos macroeconómicos superiores a los beneficios de la diversificación internacional. En contraposición, Vargas y Betancourt (2006) demuestran, bajo diferentes estructuras teóricas del mercado cambiario, que las AFP consideran la posible influencia de sus transacciones en el mercado y moderan los volúmenes de negociación. Este efecto “*mitigador*” reduce la presión sobre el tipo de cambio.

A. Hechos estilizados

1. Datos de frecuencia mensual

La Superintendencia Financiera publica mensualmente la composición del portafolio de los fondos de pensiones; esta información permite conocer la evolución de la posición neta en moneda extranjera de los fondos (inversiones en m/e menos operaciones de cobertura). A pesar de que esta frecuencia limita el análisis del posible impacto de sus operaciones en el mercado, es posible acceder a una historia más extensa de datos para formar una idea de la relación entre la estrategia cambiaria de mediano plazo de los fondos y el ciclo del tipo de cambio.

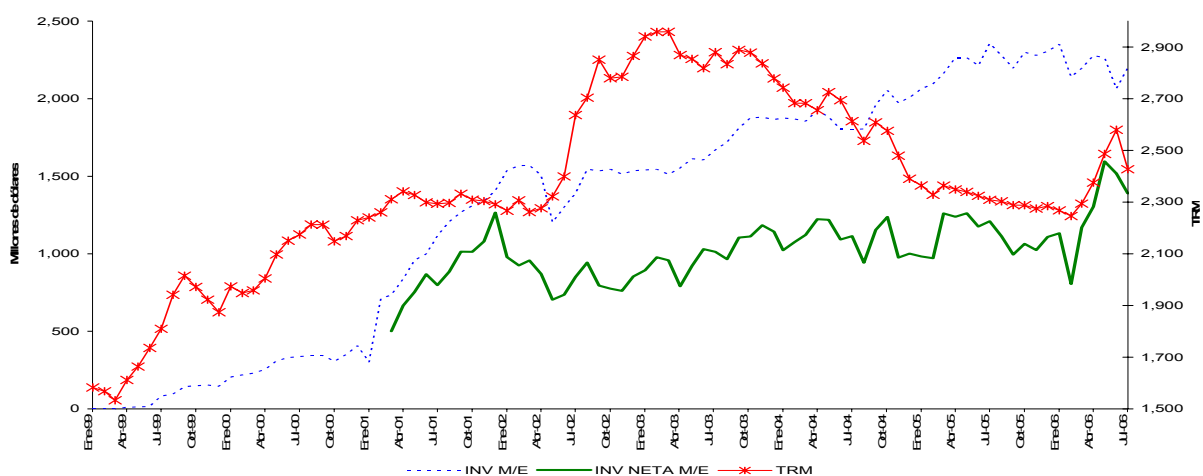
⁴ Para este cálculo se consideran las operaciones reportadas por los IMC al Banco de la República (monto *forwards* negociados).

⁵ Período enero 2004 – julio 2006.

⁶ La tasa de variación del tipo de cambio se define como el valor absoluto de $TC_t/TC_{t-1} - 1$. El promedio diario de este indicador para el período analizado es 0.5%.

La posición neta en m/e de los fondos no presenta, en términos generales, una correlación fuerte con el tipo de cambio⁷. En el Gráfico 2.1 se observa que el sistema⁸ ha mantenido relativamente estable su posición neta en moneda extranjera, con dos excepciones: finales de 2001, y marzo a julio de 2006. La estabilidad de la posición neta en m/e de los fondos estuvo acompañada tanto de movimientos al alza como a la baja del tipo de cambio. Se observa además que durante el segundo semestre de 2001 el incremento de las inversiones netas en m/e de los FPO (US\$ 400 millones) estuvo acompañado de un comportamiento estable del tipo de cambio. Sólo durante el período de marzo a julio de 2006 se evidencia un movimiento sincronizado entre el tipo de cambio y la exposición cambiaria de los fondos⁹.

Gráfico 2.1
Evolución mensual de las inversiones en moneda extranjera de los FPO Vs. TRM



Fuente: Superintendencia Financiera; cálculos de los autores. Información mensual enero 1999 – julio de 2006.

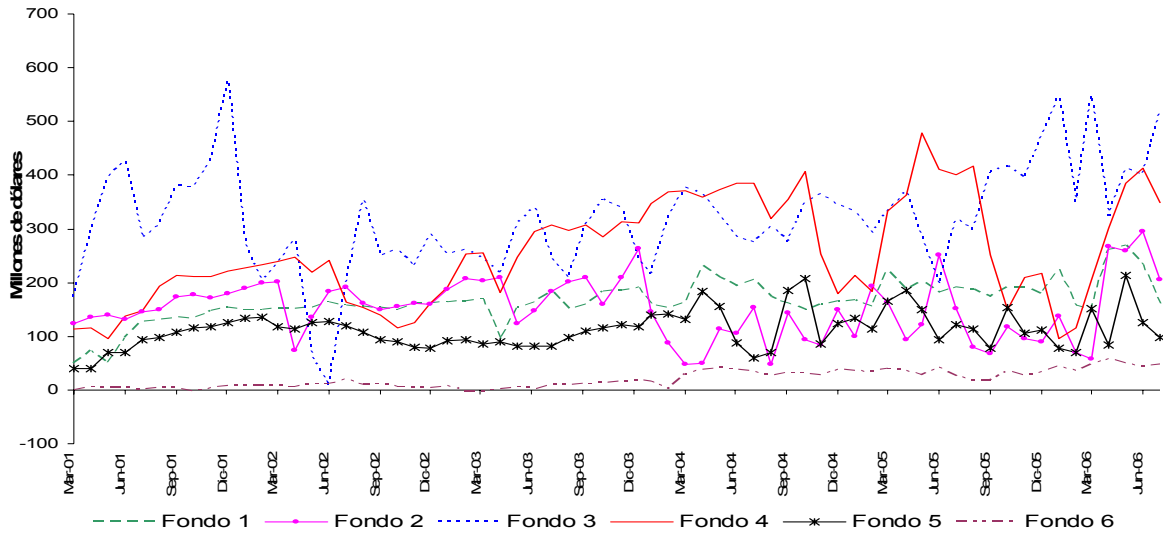
Como preámbulo al análisis de la información con frecuencia diaria es interesante analizar individualmente la evolución de la posición neta de los fondos. En el Gráfico 2.2 se exhibe la volatilidad de los movimientos de los fondos individuales. Se puede observar que en muchas ocasiones los fondos se mueven en direcciones distintas. La estabilidad del Gráfico 2.1 se explica por la cancelación de estas transacciones opuestas. También se puede ver que en el periodo marzo a julio de 2006 existió una mayor sincronización entre los movimientos de los fondos.

⁷ El coeficiente de correlación entre las variaciones mensuales de la posición neta en m/e de los fondos y de la TRM es 36% (período abril 2001-julio 2006). Para el primer semestre de 2006 este coeficiente es 55%.

⁸ Agregado de los 6 fondos de pensiones obligatorias existentes actualmente.

⁹ Vale la pena señalar que el repunte de la devaluación a finales del 2000 y marzo de 2001 (alrededor del 19%) coincidió con fuertes aumentos de las inversiones en moneda extranjera de los FPO. Entre enero y marzo de 2001 las inversiones en m/e de los FPO se incrementaron en US\$ 432 millones, pasando de representar el 8% del valor del fondo a representar el 19%. La posibilidad que los fondos incrementaran ilimitadamente el riesgo cambiario justificó que en julio de 2001 la Superintendencia Bancaria exigiera a las AFP acotar dicho riesgo al 20% del valor del portafolio.

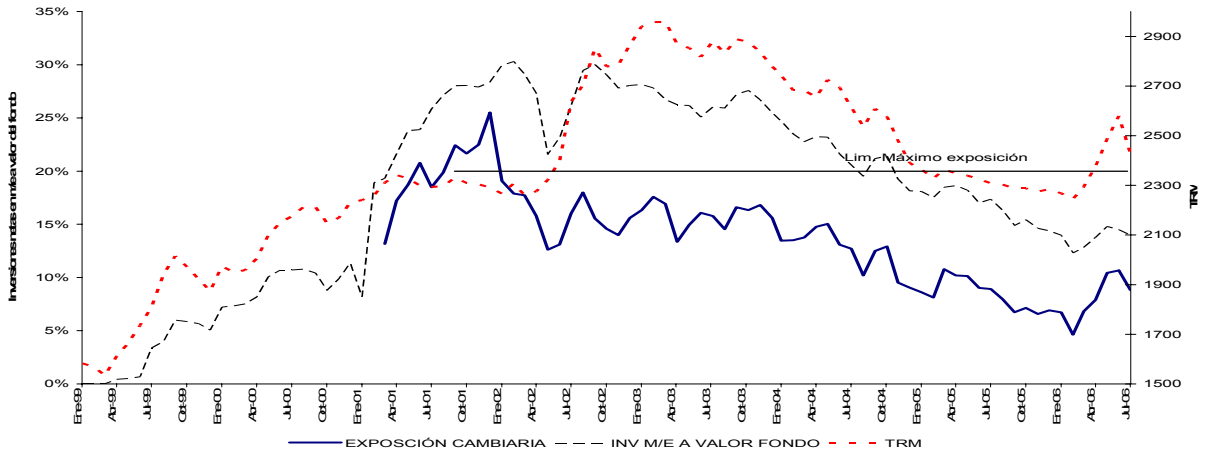
Gráfico 2.2
Evolución mensual individual de la posición neta en moneda extranjera de los FPO



Fuente: Superintendencia Financiera. Información mensual marzo 2001 – julio de 2006.

Pese a la estabilidad de las inversiones netas en m/e de los fondos durante el episodio de apreciación observado desde finales de 2003 a diciembre de 2005, la exposición cambiaria se redujo de 17% a 7% (Gráfico 2.3). La menor exposición cambiaria del sistema se dio como consecuencia del alto crecimiento de los fondos, el cual ha superado el crecimiento de las inversiones en moneda extranjera¹⁰. Durante el 2006 los fondos de pensiones han incrementado su exposición cambiaria disminuyendo las ventas en el mercado forward. Como resultado, la exposición cambiaria se incrementó de 4.6% en febrero a 8.8% en julio.

Gráfico 2.3
Evolución mensual de la exposición cambiaria de los FPO

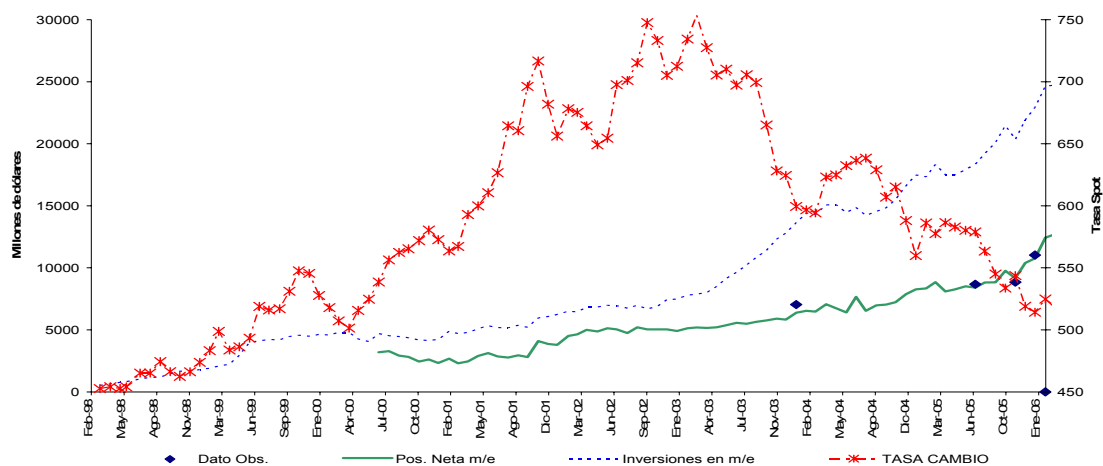


Fuente: Superintendencia Financiera; cálculos de los autores. Información mensual enero de 1999 – julio de 2006.

¹⁰ Durante el año 2005 las inversiones netas en moneda extranjera de los FPO se incrementaron en US\$107 millones y el valor del portafolio creció en US\$ 4950 millones.

Resulta interesante comparar la experiencia colombiana con la chilena, dada la magnitud de los fondos de pensiones en Chile (60% del PIB) y el ritmo de crecimiento de los fondos en Colombia. Se estima que en el 2020 el portafolio de los FPO (actualmente 13% del PIB) será equivalente al 29% del PIB¹¹. En el Gráfico 2.4 se presenta la evolución del peso chileno y de las inversiones netas en moneda extranjera de los fondos. Al igual que en el caso colombiano, no se observan movimientos alineados entre ambas variables. La depreciación del peso chileno durante el período 2000-2002 estuvo acompañada por un comportamiento estable de la posición neta en m/e de los fondos de pensiones¹². Durante el período septiembre 2003 a febrero 2006, los fondos de pensiones incrementaron sus inversiones netas en moneda extranjera en US\$ 8,600 millones; el tipo de cambio se apreció en 6.6% y 8.8% durante el 2004 y 2005, respectivamente. En particular, entre octubre y diciembre de 2005 los FPO incrementaron sus inversiones netas en moneda extranjera en US\$ 2,100 millones, en tanto que el tipo de cambio se revaluó 5% durante el mismo período¹³.

Gráfico 2.4
Evolución de las inversiones en m/e de los FPO en Chile



Fuente: Datos reportados por la Superintendencia de Administradoras de Pensiones de Chile; cálculos de los autores. Información febrero de 1998 a febrero de 2006.

En resumen, gráficamente se puede observar la ausencia de un comportamiento procíclico por parte de las AFP. En momentos puntuales (Colombia: primer semestre de 2001, segundo trimestre de 2006; Chile finales de los 90) los incrementos de las inversiones en moneda extranjera de los fondos se asociaron con la devaluación observada. Sin embargo, en otros episodios de depreciación y en el

¹¹ Fuente: Sergio Clavijo, ANIF - comentario económico del día, agosto 10 de 2006.

¹² Se estimó la posición neta en moneda extranjera como la diferencia entre las inversiones denominadas en m/e (inversiones en el exterior e inversiones en títulos emitidos por el Banco Central de Chile en el mercado local) y las operaciones de cobertura (ventas netas forward). En el momento del análisis, la SAFP había calculado y publicado esta estadística para diciembre de 2003 y junio, octubre y diciembre de 2005.

¹³ A modo de comparación, en diciembre de 2005, el monto promedio diario de negociación en el mercado SPOT chileno ascendía a US\$ 2,180 millones, comparado con US\$ 600 millones en el mercado colombiano; las inversiones netas en moneda extranjera de los fondos chilenos representaban US\$ 10,800 millones, cifra que para los colombianos era de US\$ 1,000 millones; el portafolio de los fondos de pensiones obligatorios en Chile era de US\$ 74,756 millones (60% del PIB), comparado con US\$ 16,000 millones (13% del PIB) para el portafolio de los fondos colombianos.

de apreciación reciente, la posición neta en m/e de los fondos ha permanecido estable (en el caso de Colombia) ó han registrado flujos en dirección contraria al movimiento del tipo de cambio (Chile).

2. Datos de frecuencia diaria

La frecuencia (mensual) de la información publicada por la Superintendencia Financiera dificulta determinar el impacto de los fondos en el mercado cambiario, y analizar el comportamiento del portafolio denominado en moneda extranjera en el corto plazo. Esta deficiencia en la información es superada utilizando las declaraciones de cambio, documento que consigna los movimientos de divisas entre residentes (fondos de pensiones) y agentes del exterior (a través de cuentas de compensación de residentes en el exterior, cuentas corrientes de compensación de Intermediarios del Mercado Cambiario y cuentas libres¹⁴). Adicionalmente se utiliza información detallada de las operaciones de cobertura que reportan las AFP a la Superintendencia Financiera¹⁵ y que reportan los IMC al Banco de la República¹⁶.

La información de la balanza cambiaria (alimentada con las declaraciones de cambio) y de las operaciones de cobertura reportadas por las AFPs y por los IMC permite determinar diariamente el monto demandado u ofrecido por cada fondo en el mercado *spot* y en el mercado *forward*. Como resultado se puede tener una estimación diaria de la posición neta en moneda extranjera de los FPO para el período enero de 2004 a julio de 2006.

Con base en esta información es posible determinar qué tan activo es cada fondo de pensiones en el mercado cambiario, qué tan correlacionados son sus movimientos, estimar la actividad de *trading* que realizan y buscar evidencias de un posible efecto manada.

En la Tabla 2.1 se presenta el porcentaje de días en que cada fondo modificó su posición neta en m/e y el promedio de dicha variación en millones de dólares. Por cuestiones de reserva estadística, se omiten las variaciones como porcentaje del fondo y sólo se exhiben datos para cinco de los seis fondos. Los datos sugieren que los fondos son bastante activos en el mercado cambiario. Todos, con excepción de uno, modifican su posición neta en moneda extranjera en más del 50% de los días del período analizado. La magnitud del movimiento de los fondos es relativamente simétrica. El incremento promedio de la posición neta en m/e del fondo es de magnitud similar a la reducción promedio. Vale la pena mencionar que si bien los fondos 3 y 4 son los fondos que más veces participan en el mercado, es el fondo 5 el que registra los flujos más importantes.

¹⁴ Cuentas corrientes en el exterior que no han sido registradas en el Banco de la República.

¹⁵ Las AFPs reportan cada una de las operaciones de cobertura vigentes al final de cada mes, lo cual permite conocer su evolución diaria al conocerse la fecha de renegociación, la fecha de vencimiento, el monto y el tipo de operación. Adicionalmente se consideran las operaciones de cobertura con fecha de negociación y cobertura en el mismo mes (fuente reporte de los IMC al Banco de la República). La información de Colfondos corresponde a lo reportado por los IMC al Banco de la República.

¹⁶ Lo ideal sería utilizar únicamente la información de las operaciones de cobertura que reportan los IMC al Banco de la República. Sin embargo se observaron algunas discrepancias frente a lo reportado por las AFPs a la Superintendencia Financiera, por lo cual se decidió utilizar esta última fuente de información, complementada con las operaciones de derivados que se negocian y tienen cumplimiento en el mismo mes (reportados al Banco de la República).

Tabla 2.1

Movimientos diarios de la posición neta en m/e de los FPO (enero 2004-julio 2006)

FPO	% de días en que el FPO modifica su posición neta en m/e	Movimiento promedio diario (Mill USD)		Máximo movimiento (Mill USD)
		Incremento	Reducción	
Fondo 1	64.9%	8.0	9.0	42.4
Fondo 2	61.9%	15.2	20.1	186.5
Fondo 3	75.7%	17.8	17.7	119.4
Fondo 4	87.0%	11.5	11.0	81.0
Fondo 5	56.6%	26.8	23.4	116.0

Fuente: Banco de la República y Superintendencia Financiera; cálculos de los autores.

Nota: el nombre de los fondos se omite por ser de reserva estadística.

Con el propósito de determinar si los fondos fueron más activos durante el episodio de depreciación e incremento de volatilidad del segundo trimestre de 2006, se reproduce el mismo ejercicio para el período abril 2006 – julio 2006 (Tabla 2.2). Los resultados sugieren que 4 de los 5 fondos exhibidos incrementaron su actividad en el mercado, aunque el monto promedio de negociación cambió relativamente poco.

Tabla 2.2

Movimientos diarios de la posición neta en m/e de los FPO (abril-julio 2006)

FPO	% de días en que el FPO modifica su posición neta en m/e	Movimiento promedio diario (Mill USD)		Máximo movimiento (Mill USD)
		Incremento	Reducción	
Fondo 1	55.8%	10.5	12.2	42.4
Fondo 2	70.1%	19.7	20.0	102.0
Fondo 3	81.8%	20.1	14.1	76.0
Fondo 4	93.5%	11.3	15.2	73.0
Fondo 5	83.1%	37.6	31.8	109.0

Fuente: Banco de la República y Superintendencia Financiera; cálculos de los autores.

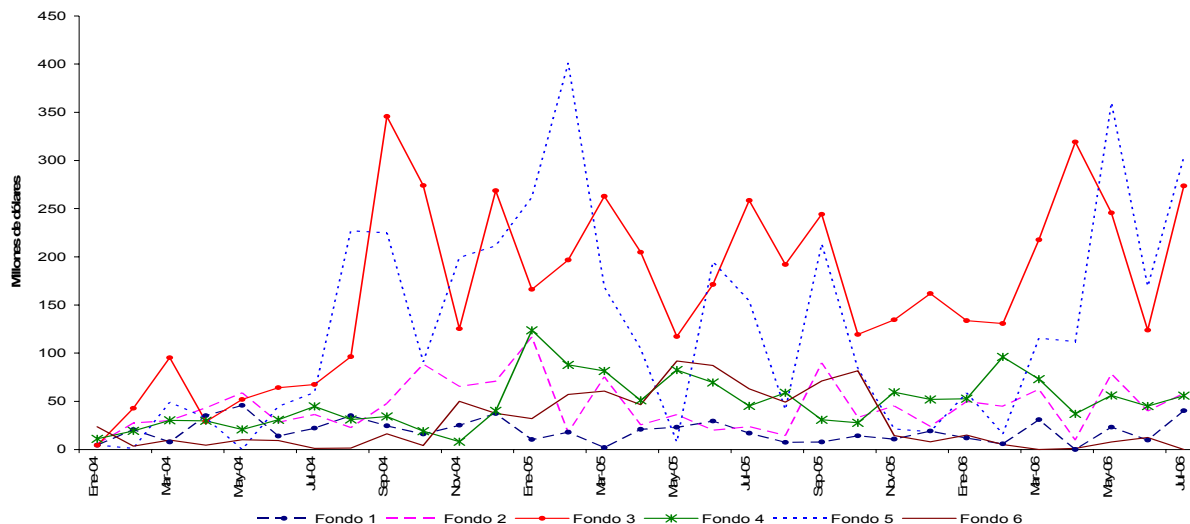
Nota: el nombre de los fondos se omite por ser de reserva estadística.

La información consignada en las declaraciones de cambio y la evolución diaria de las operaciones en el mercado *forward* permiten estimar la actividad de *trading* que realizan los fondos de pensiones. Para esto se define el *trading* como las transacciones de divisas¹⁷ que los fondos reversan el mismo día ó hasta tres días hábiles después¹⁸. Se suma esta actividad diaria durante el mes, para así obtener una aproximación de la rotación diaria que un fondo hace de su posición en dólares a lo largo de cada mes (gráfico 2.5). Los resultados sugieren que los fondos han realizado operaciones de *trading* activamente. En el caso del fondo 6, dicha actividad se ha reducido en el período reciente. Por cuestiones de reserva estadística se omite la información como porcentaje del fondo. Sin embargo vale la pena mencionar, que la actividad de *trading* durante el mes representa en promedio el 4% del portafolio de los FPO, y que ha llegado a superar el 20% del portafolio administrado en el caso particular de dos AFP.

¹⁷ Se consideran tanto las operaciones realizadas en el mercado *spot* como en el *forward* (no se consideran los *Foreign Exchange Swaps*).

¹⁸ Las operaciones de *trading* ejecutadas en el mismo día están ponderadas al 100% de su valor; las realizadas con un día, dos días y tres días de diferencia se ponderan al 75%, 50% y 25%, respectivamente. Se evita contar doblemente cada transacción que aumente el monto de *trading*.

Gráfico 2.5
Medida de *trading* mensual



Fuente: Banco de la República; cálculos de los autores.

Con el propósito de analizar si las operaciones de los fondos evidencian un comportamiento en manada en sus transacciones de divisas, se estimó la matriz de correlación para la variación de la posición neta de los fondos (Tabla 2.3). Los resultados indican que si bien los movimientos de los fondos tienen una relación positiva (11 de los 15 coeficientes tienen signo positivo), los coeficientes son bajos (ninguno supera 13%).

Tabla 2.3
Matriz de correlación de la variación de la posición neta en m/e (2004-2006)

	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 4	Fondo 5	Fondo 6
Fondo 1	1.00	0.13	0.01	0.11	0.08	0.04
Fondo 2	0.13	1.00	-0.08	-0.03	-0.15	0.04
Fondo 3	0.01	-0.08	1.00	0.02	0.05	0.02
Fondo 4	0.11	-0.03	0.02	1.00	0.08	0.08
Fondo 5	0.08	-0.15	0.05	0.08	1.00	-0.01
Fondo 6	0.04	0.04	0.02	0.08	-0.01	1.00

Fuente: Banco de la República; cálculos de los autores.

Finalmente, se calculó el porcentaje de días en que cada FPO se movió en la misma dirección que cada uno de los otros fondos. La Tabla 2.4 muestra los resultados para incrementos en la posición cambiaria.¹⁹ Los resultados sugieren que los fondos no se mueven en la misma dirección en la mayoría de los días en los cuales aumentan su posición en m/e.

¹⁹ Interpretados de la siguiente manera, por ejemplo: durante el período enero de 2004 – julio de 2006 el Fondo 1 incrementó su posición neta en m/e 223 veces. El 36.4% de estos días el Fondo 3 simultáneamente aumentó su posición neta en moneda extranjera. En el resto de los días (63.6%), la mantuvo inalterada o la modificó en dirección contraria.

Tabla 2.4

		Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 4	Fondo 5	Fondo 6	N
COMPRADOR	Fondo 1	100.0%	42.4%	36.4%	36.6%	40.1%	38.7%	223
	Fondo 2	42.6%	100.0%	33.5%	36.9%	33.5%	40.1%	224
	Fondo 3	39.0%	35.7%	100.0%	38.1%	45.5%	33.6%	239
	Fondo 4	43.9%	44.2%	42.7%	100.0%	41.9%	53.3%	268
	Fondo 5	30.0%	25.0%	31.8%	26.1%	100.0%	27.0%	167
	Fondo 6	23.8%	24.6%	19.2%	27.2%	22.2%	100.0%	137

La Tabla 2.5 presenta el mismo ejercicio para el caso de una disminución de la posición neta en m/e. Los resultados se mantienen: la mayoría de días la competencia no sigue el movimiento de un fondo en particular.

Tabla 2.5

		Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 4	Fondo 5	Fondo 6	N
VENDEDOR	Fondo 1	100.0%	44.0%	28.3%	32.5%	34.0%	30.6%	188
	Fondo 2	43.4%	100.0%	23.3%	26.9%	23.6%	34.2%	168
	Fondo 3	28.4%	33.3%	100.0%	36.0%	38.2%	38.7%	240
	Fondo 4	32.0%	45.2%	42.5%	100.0%	46.6%	49.5%	283
	Fondo 5	33.1%	26.8%	30.4%	31.4%	100.0%	35.1%	191
	Fondo 6	31.7%	22.6%	17.9%	19.4%	20.4%	100.0%	111

El tamaño de los fondos de pensiones en Colombia difiere de manera importante. Es probable que los fondos reaccionen sólo a un movimiento “representativo” de otro fondo. Con el propósito de evaluar esta hipótesis, se repitió el ejercicio anterior considerando sólo movimientos de la posición neta en moneda extranjera superiores al 1% del valor del fondo. Los resultados se presentan en las Tablas 2.6 y 2.7.

Tabla 2.6

Incrementos de la Posición Neta en m/e del líder superior al 1% del valor del fondo.

		Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 4	Fondo 5	Fondo 6	N
COMPRADOR	Fondo 1	100.0%	60.9%	8.7%	34.8%	26.1%	17.4%	23
	Fondo 2	56.0%	100.0%	22.0%	34.0%	20.0%	22.0%	50
	Fondo 3	53.1%	21.9%	100.0%	46.9%	37.5%	25.0%	32
	Fondo 4	47.1%	41.2%	41.2%	100.0%	29.4%	41.2%	17
	Fondo 5	39.4%	38.3%	48.9%	45.7%	100.0%	19.1%	94
	Fondo 6	41.2%	42.6%	35.3%	58.8%	25.0%	100.0%	68

Tabla 2.7

Reducción de la Posición Neta en m/e del líder superior al 1% del valor del fondo.

		Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 4	Fondo 5	Fondo 6	N
VENDEDOR	Fondo 1	100.0%	57.1%	32.1%	64.3%	32.1%	17.9%	28
	Fondo 2	48.1%	100.0%	28.8%	51.9%	15.4%	19.2%	52
	Fondo 3	23.1%	19.2%	100.0%	38.5%	46.2%	23.1%	26
	Fondo 4	43.8%	31.3%	37.5%	100.0%	62.5%	43.8%	16
	Fondo 5	36.4%	23.4%	36.4%	49.5%	100.0%	17.8%	107
	Fondo 6	33.9%	32.2%	37.3%	47.5%	30.5%	100.0%	59

Los resultados fortalecen lo encontrado en el punto anterior. Cuando un fondo modifica de manera importante su posición en moneda extranjera, en muy pocos casos los demás fondos reaccionan en la misma dirección.

En resumen, la información diaria de los movimientos de la posición en m/e de los FPO sugiere que los fondos son bastante activos en el mercado cambiario. Los fondos modificaron su posición neta en m/e en más del 50% de los días del periodo analizado. La actividad de “*trading*” es bastante representativa. Se estima que este tipo de operaciones oscila entre el 15% y el 32% de las transacciones realizadas. Finalmente, los datos sugieren que los movimientos de los fondos están poco correlacionados. En muy pocas ocasiones dos o más fondos modifican su posición neta en moneda extranjera en la misma dirección.

B. Relación entre las transacciones de divisas de los fondos y el movimiento del tipo de cambio

1. Efecto de las transacciones de los FPO sobre el movimiento del tipo de cambio

En la literatura económica sobre variaciones de tasas de cambio, la gran mayoría de los trabajos toma variables macroeconómicas como determinantes de estas variaciones. El comportamiento de esta variable es modelado en función de factores tales como el PIB, los agregados monetarios, la inflación, las tasas de interés de la economía, los *spreads* de la deuda soberana, etc. Aunque muchos de estos modelos ajustan bien y sirven para generar pronósticos acertados, no tienen en cuenta la heterogeneidad de los individuos que transan en un mercado, las diferencias de su comportamiento y las fallas de información.

El interés particular de estimar el impacto del movimiento del portafolio de los fondos de pensiones sobre el tipo de cambio hace necesario utilizar un modelo sencillo de microestructura del mercado. Esta corriente de la literatura busca analizar y modelar el comportamiento de variables claves de la economía en función de decisiones individuales. Se supone que los participantes del mercado, y en particular las AFP, toman como insumo la información económica y financiera para tomar decisiones transaccionales, y son estas transacciones las que realmente provocan movimientos en el tipo de cambio. A través del modelo se evalúa el impacto que tienen los grandes grupos de jugadores en el mercado cambiario, particular las AFP, en el nivel y la volatilidad del tipo de cambio.

Lyons (2001)²⁰ utiliza como variable explicativa en modelos de microestructura del mercado cambiario el exceso de demanda de divisas de diferentes agentes. En particular, define la variable observada como las compras netas de cada uno de los agentes; si esta variable tiene signo positivo significa que es un comprador neto; de lo contrario se define como un vendedor neto. El autor denomina este concepto “*order flow*”.

La ecuación de microestructura de mercado a estimar es la siguiente:

²⁰ Lyons (2001) recopila gran parte de la discusión sobre la adopción de modelos de microestructura del mercado en el tema cambiario, desde una perspectiva teórica y empírica.

$$\Delta tc_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta PosNFPO_t + \beta_2 \Delta PP_t + \beta_3 \Delta PosNREAL_t + \varepsilon_t,^{21}$$

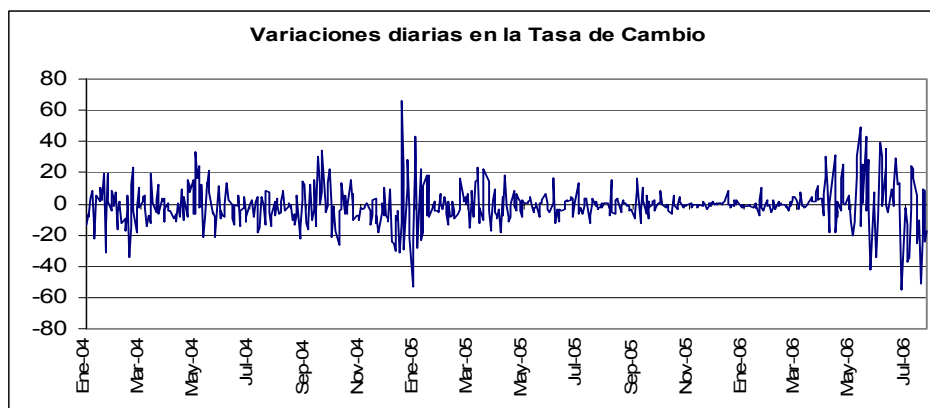
donde las variables usadas se definen para el tiempo t como sigue:

- Δtc_t : variación diaria de la tasa de cambio.
- $\Delta PosNFPO_t$: variación de la posición neta en m/e de los FPO.
- $\Delta PosNREAL_t$: variación de la posición neta en m/e del sector real.
- ΔPP_t : variación de la Posición Propia²² de los bancos.
- ε_t : término de error.

Las variables de montos transados están definidas en millones de dólares y la variación del tipo de cambio en pesos colombianos por dólar estadounidense. La construcción de las series estadísticas utilizadas para su estimación es explicada en el Anexo 1.

El gráfico muestra que la volatilidad de las variaciones del tipo de cambio no es constante en el tiempo. La estimación del modelo utilizando Mínimos Cuadrados Ordinarios resulta inapropiada y lo más recomendable es utilizar modelos GARCH²³. En general, este tipo de modelos, expuestos inicialmente por Engle (1982), permiten trabajar con series cuya volatilidad no es constante en el tiempo, identificar la existencia de una memoria en el proceso y realizar predicciones de media y varianza de acuerdo con las formas funcionales obtenidas de los datos.

Gráfico 2.6



Fuente: SET FX; cálculos de los autores.

²¹ Se evidenció la exogeneidad de las variables por medio de pruebas de causalidad de Wald-Granger bajo la especificación VAR. En el caso de la variable AFP, la causalidad se da en la dirección esperada: los movimientos de las compras netas acumuladas de las AFP causan en el sentido de Granger variaciones en la tasa de cambio. Todas las variables en el modelo son estacionarias bajo el estadístico de Dickey Fuller Aumentado.

²² La Posición Propia se define como la diferencia entre los derechos y obligaciones denominados en moneda extranjera, registrados dentro y fuera de balance, realizados o contingentes, incluyendo aquellos que sean liquidables en moneda legal colombiana.

²³ Las funciones de correlación y correlación parcial de la variación de la tasa de cambio muestran un claro componente autorregresivo. Adicionalmente, la LM ARCH Test muestra la presencia de efectos autorregresivos en la varianza condicional.

Para ver los efectos sobre la tasa de cambio es deseable dividir el efecto en lo referente a su nivel y a su volatilidad. Un modelo GARCH (p,q) se define de forma general como sigue:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j \sigma_{t-j}^2 + \sum_{k=1}^q \alpha_k \varepsilon_{t-k}^2$$

$$\beta_j \geq 0 \cdot \alpha_k \geq 0 \cdot \alpha_0 > 0$$

donde σ_t es la varianza condicional, los α_t y β_t son los parámetros especificados por el modelo y ε_t son los términos de error. El modelo GARCH(1,1) resulta apropiado para modelar la varianza de la tasa de cambio²⁴:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2.$$

Los resultados de la estimación de la variación de la tasa de cambio en función del “order flow” de los agentes del mercado y de los rezagos de orden 2 de la variable dependiente son presentados en la Tabla 2.8. La varianza es presentada en función de la varianza rezagada (GARCH) y del rezago del cuadrado de las perturbaciones (RESID-1²).

Tabla 2.8

Variable dependiente: Δtc				
Período de estimación: enero 2004 - julio 2006				
Frecuencia: diaria				
No. de observaciones: 611				
Ecuación de la media				
Variable	Coefficiente	Error Est.	Prueba “t”	Prob.
$\Delta PosNFPO_t$	0.033654	0.007482	4.497987	0.0000
$\Delta PosNREAL_t$	0.007252	0.001883	3.850597	0.0001
ΔPP_t	0.020667	0.006122	3.376134	0.0007
C	-0.541291	0.194510	-2.782844	0.0054
AR(1)	0.187849	0.048890	3.842288	0.0001
AR(2)	-0.187681	0.047674	-3.936748	0.0001
Ecuación de la varianza				
C	0.954291	0.584259	1.633336	0.1024
RESID(-1) ²	0.284447	0.050609	5.620451	0.0000
GARCH(-1)	0.755280	0.033747	22.38092	0.0000
$\Delta PosNFPO_t$	0.006627	0.037065	0.178791	0.8581
R-squared	0.143388	Mean dependent var		-0.577823
Adjusted R-squared	0.130560	S.D. dependent var		12.14755
S.E. of regresión	11.32684	Akaike info criterion		7.058320
Sum squared resid	77106.65	Schwarz criterion		7.130580
Log likelihood	-2146.317	F-statistic		11.17787
Durbin-Watson stat	1.864397	Prob(F-statistic)		0.000000

²⁴ Los residuales del modelo cumplen todas las condiciones de especificación de un modelo GARCH apropiado. No presentan un componente de autocorrelación y autocorrelación parcial ni en los residuos, ni en el cuadrado de los residuos. Adicionalmente los errores estándar son robustos bajo la metodología de Bollerslev y Woodridge.

Los resultados sugieren que hay una relación significativa y positiva entre la variación de la posición neta en m/e de los FPO y la tasa de cambio: una variación positiva de la posición neta de US\$100 millones de las AFP está asociado en promedio con un incremento en la tasa de cambio en cerca de \$3.4 pesos²⁵ durante el periodo observado. En la Tabla 2.9 se presenta el promedio diario de la variación de la posición neta de cada uno de los fondos para el periodo completo, y para el periodo abril a julio de 2006. Combinando estos datos con los resultados de la regresión (Tabla 2.8), se puede asociar un impacto diario promedio de \$1.07 en el precio del dólar causado por los fondos de pensiones, frente a \$0.70 causados por los bancos y \$0.64 por el sector real.

Tabla 2.9
Variación promedio diaria (Millones de dólares)/*

Agente	Enero 2004 - Julio 06	Abril 2006 - Julio 2006
Posición en m/e de FPO	32	43
Posición en m/e del S. Real	89	114
PP de los bancos	34	40

Fuente: Banco de la República, Superintendencia Financiera; cálculos de los autores.

* Las variaciones diarias son tomadas en valores absolutos.

En el Gráfico 2.7 se presenta la varianza condicional de las variaciones de la tasa de cambio estimada mediante el modelo GARCH (1,1). Se observa que hay dos períodos en los cuales se incrementa la volatilidad de manera importante. El primero se ubica a finales del año 2004 y el segundo de abril a julio de 2006.

Gráfico 2.7



Para estudiar los efectos de la variación diaria de la posición neta de cobertura de los FPO sobre la volatilidad de la tasa de cambio se incluyó la variable $\Delta PosNFPO_t$ dentro de la ecuación de la varianza condicional de la tasa de cambio. Los resultados de las estimaciones (Tabla 2.8) sugieren que los FPO no han afectado de manera significativa la volatilidad diaria de la tasa de cambio²⁶.

²⁵ Se realizaron Wald Tests de los coeficientes para determinar si eran estadísticamente diferentes entre agentes. Se encontró que en términos estadísticos, el mayor coeficiente corresponde a las compras netas de las AFP. En adición, debe notarse que los tres coeficientes positivos se puede dar ya que se han dejado unas instituciones por fuera del análisis: el Banco de la República, la Tesorería General de la Nación y las firmas comisionistas de bolsa.

²⁶ En la regresión no se estima el impacto de los FPO en la volatilidad intradiaria del tipo de cambio. Para ello se requiere tener información diaria *tic by tic* de las operaciones de los fondos, la cual no está disponible.

Con el fin de evaluar el impacto individual de cada fondo, se estimó el modelo nuevamente considerando la variación de la posición neta en moneda extranjera de cada uno de los fondos. Los resultados se presentan en la Tabla 2.10. Los resultados muestran que variaciones de la posición neta en m/e de cinco de los fondos de pensiones obligatorias existentes predicen variaciones en el tipo de cambio. Los coeficientes de 4 de los 6 fondos son estadísticamente iguales y significativos. El coeficiente del fondo 2 es relativamente mayor²⁷.

Tabla 2.10

Variable dependiente: Δtc				
Período de estimación: enero 2004 -julio 2006				
Frecuencia: diaria				
No. de observaciones: 611				
Ecuación de la media				
Variable	Coefficiente	Error Est.	Prueba "t"	Prob.
$\Delta PosNFPO1_t$	-0.006259	0.017691	-0.353780	0.7235
$\Delta PosNFPO2_t$	0.218695	0.028752	7.606266	0.0000
$\Delta PosNFPO3_t$	0.032530	0.007098	4.583159	0.0000
$\Delta PosNFPO4_t$	0.019244	0.005981	3.217395	0.0013
$\Delta PosNFPO5_t$	0.048035	0.013551	3.544762	0.0004
$\Delta PosNFPO6_t$	0.049519	0.007287	6.795699	0.0000
PP	0.020991	0.003045	6.893872	0.0000
PosNREAL	0.006789	0.001826	3.717518	0.0002
C	-0.591246	0.204031	-2.897826	0.0038
AR(1)	0.164385	0.047206	3.482286	0.0005
AR(2)	-0.181770	0.041288	-4.402515	0.0000
Ecuación de la varianza				
C	0.646674	0.333795	1.937338	0.0527
RESID(-1)^2	0.329628	0.047696	6.911029	0.0000
GARCH(-1)	0.729881	0.031365	23.27018	0.0000
R-squared	0.161997	Mean dependent var		-0.577823
Adjusted R-squared	0.143749	S.D. dependent var		12.14755
S.E. of regression	11.24060	Akaike info criterion		7.025058
Sum squared resid	75431.55	Schwarz criterion		7.126223
Log likelihood	-2132.155	F-statistic		8.877536
Durbin-Watson stat	1.816396	Prob(F-statistic)		0.000000

Durante el segundo trimestre del 2006, la incertidumbre con respecto al rumbo de la política monetaria estadounidense generó turbulencia en todos los mercados y un proceso fuerte de depreciación del tipo de cambio. Con el propósito de evaluar si el cambio estructural que experimentó el mercado es explicado por un cambio en el comportamiento de los diferentes agentes, se estimó la siguiente regresión:

$$\Delta tc_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta PosNFPO_t + \beta_2 \Delta PP_t + \beta_3 \Delta PosNREAL_t + DumFPO + DumReal + DumPP + \varepsilon_t,$$

²⁷ La magnitud del coeficiente se puede explicar porque las transacciones del fondo obligatorio pueden anexarse a transacciones de fondos voluntarios administrados por la misma AFP.

donde las variables usadas se definen para el tiempo t como sigue:

- Δtc_t : variación diaria de la tasa de cambio.
- $\Delta PosNFPO_t$: variación de la posición neta en m/e de los FPO.
- $\Delta PosNREAL_t$: variación de la posición neta en m/e del sector real.
- ΔPP_t : variación de la Posición Propia de los bancos.
- $DumFPO_t$: dummy factorial²⁸ de la variación neta en m/e de los FPO para el período abril a julio de 2006.
- $Dum Real_t$: dummy factorial de la variación neta en m/e del sector real.
- $DumPP_t$: dummy factorial de la variación de la PP de los bancos.
- ε_t : término de error.

Las variables de montos transados están definidas en millones de dólares y la variación del tipo de cambio en pesos colombianos. Los resultados de la estimación se presentan en la Tabla 2.11.

Las variables dummies factoriales son significativas, indicando que las operaciones de los diferentes agentes del mercado incidieron en el cambio estructural que experimentó el mercado durante el período abril – julio de 2006. Los coeficientes de las variables se mantienen relativamente estables frente a los presentados en la Tabla 2.8, manteniéndose los resultados obtenidos. Durante el periodo abril a julio de 2006, se debe considerar el efecto agregado de los coeficientes de las variables $\Delta PosNFPO_t$ y $DumFPO_t$. Los coeficientes obtenidos sugieren que un movimiento de US\$100 millones en la posición neta en m/e de los FPO estuvo asociado con un movimiento del tipo de cambio de \$21 en la misma dirección para el período en cuestión. El efecto agregado de las operaciones de otros agentes del mercado es estadísticamente menor. El mayor impacto de los FPO sobre el nivel del tipo de cambio puede estar asociado al deseo de los fondos de reducir su exposición en títulos de deuda pública interna ante el choque negativo de precios que se observó en el segundo trimestre de 2006. A diferencia de los bancos comerciales, quienes pueden recomponer sus activos hacia cartera crediticia, los FPO tienen pocas posibilidades de diversificación en el mercado doméstico. Es plausible que el incremento de la demanda de divisas de los fondos haya sido magnificado por el mercado al evidenciarse el deseo de recomposición hacia activos internacionales.

²⁸ Variables dicotómicas que toman los valores de 1 desde abril de 2006 hasta el último día observado (28 de julio) multiplicadas por el valor de la variación de la posición neta en m/e de los FPO, de la posición neta en m/e del sector real y de la variación de la PP de los IMC, respectivamente.

Tabla 2.11

Variable dependiente: Δtc				
Período de estimación: enero 2004 -julio 2006				
Frecuencia: diaria				
No. de observaciones: 611				
Ecuación de la media				
Variable	Coefficiente	Error Est.	Prueba "t"	Prob.
$\Delta PosNFPO_t$	0.032557	0.007647	4.257199	0.0000
$\Delta PosNREAL_t$	0.006329	0.001914	3.305968	0.0009
ΔPP_t	0.020374	0.006405	3.181067	0.0015
$DumFPO_t$	0.179343	0.044131	4.063837	0.0000
$Dum Real_t$	0.066167	0.029316	2.257051	0.0240
$DumPP_t$	0.096359	0.035583	2.708037	0.0068
C	-0.471933	0.192077	-2.456993	0.0140
AR(1)	0.160814	0.048343	3.326520	0.0009
AR(2)	-0.178965	0.046030	-3.888039	0.0001
Ecuación de la varianza				
C	0.758678	0.480606	1.578586	0.1144
RESID(-1)^2	0.233738	0.041760	5.597161	0.0000
GARCH(-1)	0.790002	0.027958	28.25653	0.0000
$PosNFPO_t$	0.009244	0.034310	0.269437	0.7876
$DumFPO_t$	0.687643	0.563148	1.221070	0.2221
R-squared	0.181629	Mean dependent var		-0.577823
Adjusted R-squared	0.163809	S.D. dependent var		12.14755
S.E. of regression	11.10815	Akaike info criterion		7.049771
Sum squared resid	73664.37	Schwarz criterion		7.150935
Log likelihood	-2139.705	F-statistic		10.19218
Durbin-Watson stat	1.933446	Prob(F-statistic)		0.000000

En la Tabla 2.9 se presentó el promedio diario de la variación de la posición en m/e de los FPO, del sector real y de los bancos (medido a través de la PP) para el periodo analizado completo (enero de 2004 a julio de 2006) y para el período reciente de depreciación (abril a julio de 2006). Usando los datos de abril a julio de 2006 y los resultados de la regresión anterior (Tabla 2.11), se estima un impacto diario promedio de \$9.1 pesos en el precio del dólar causados por los fondos de pensiones, comparado con \$8.3 para el sector real y \$4.7 para el sector bancario.

Para estudiar los efectos de las compras netas de los FPO sobre la volatilidad de la tasa de cambio se incluyeron dos variables dentro de la ecuación de la varianza condicional de la tasa de cambio: i) $\Delta PosNFPO_t$, y ii) $DumFPO$, cuya definición se describió anteriormente. Los resultados de las estimaciones (Tabla 2.11) confirman que los FPO no han afectado de manera significativa la volatilidad diaria de la tasa de cambio, aún si solo se considera el periodo abril a julio de 2006.

En conclusión, el modelo de microestructura de mercado utilizado sugiere que las transacciones en el mercado cambiario de los fondos de pensiones obligatorias tienen un efecto positivo sobre el comportamiento del tipo de cambio, y que éste es estadísticamente mayor que el de cualquier otro de los agentes analizados. Durante el periodo de depreciación reciente se observó un cambio estructural del mercado cambiario, el cual es explicado por el cambio de comportamiento de los diferentes agentes considerados en el modelo.

2. Efecto del tipo de cambio sobre la composición del portafolio de los FPO

Los administradores de los fondos de pensiones toman las decisiones de inversión con base en el comportamiento reciente y esperado de variables macroeconómicas y financieras como el tipo de cambio, las tasas de interés domésticas y externas, la rentabilidad de las inversiones de renta variable, etc. Con el objeto de determinar si las AFP definen la exposición cambiaria de los portafolios que administran con base en la evolución reciente del tipo de cambio se estimó el siguiente modelo:

$$\Delta \text{Exposición cambiaria}_t = \alpha_0 + \beta_1 \Delta \text{TRM}_t,$$

donde

- $\Delta \text{Exposición cambiaria}_t$ corresponde a la variación mensual de la exposición cambiaria porcentual de los fondos de pensiones. La exposición cambiaria de los fondos de pensiones se define como la relación entre la posición neta en moneda extranjera (inversiones en moneda extranjera menos ventas netas *forward*) al valor del portafolio.
- ΔTRM_t es la variación mensual (en pesos) de la TRM en el mes t .

Los resultados de la estimación se presentan en la Tabla 2.12 y se observa que los FPO reaccionan en términos de su exposición en moneda extranjera ante cambios en la tasa de cambio. El modelo indica que un cambio en 100 pesos en la tasa de cambio genera un movimiento promedio del 1% en la exposición cambiaria del sistema en la misma dirección.

Tabla 2.12

Variable dependiente: $\Delta \text{Exposición cambiaria}$				
Período de estimación: enero 2004 -julio 2006				
Frecuencia: mensual				
No. de observaciones: 64				
Variable	Coefficiente	Error Est.	Prueba "t"	Prob.
ΔTRM_t	0.000130	3.40E-05	3.806549	0.0003
C	-0.000911	0.002112	-0.431324	0.6677
R-squared	0.189435	Mean dependent var		-0.000676
Adjusted R-squared	0.176361	S.D. dependent var		0.018609
S.E. of regression	0.016888	Akaike info criterion		-5.293623
Sum squared resid	0.017684	Schwarz criterion		-5.226158
Log likelihood	171.3959	F-statistic		14.48982
Durbin-Watson stat	2.094010	Prob(F-statistic)		0.000325

C. Resumen

- La depreciación del peso colombiano y del peso chileno a finales de los 90 se asoció con el incremento de las inversiones en moneda extranjera de los fondos de pensiones. Sin embargo, la evolución de la posición neta en moneda extranjera en el período 2001-2005 perdió correlación con el comportamiento del tipo de cambio. Los FPO incrementaron sus inversiones netas en m/e en Chile durante el 2004 y 2005, periodo en que el tipo de cambio se apreció. Durante el período de depreciación entre marzo de 2000 y octubre de 2001, las inversiones netas en m/e permanecieron estables. En Colombia, las inversiones netas en m/e de los FPO permanecieron relativamente estables durante los períodos de depreciación (marzo 2002-marzo 2003) y de apreciación (finales de 2003 a febrero de 2005) recientes. Sólo en el periodo entre abril y junio de 2006 la depreciación del peso colombiano coincidió con un incremento importante de las inversiones netas en m/e de los fondos.
- El portafolio de los fondos de pensiones en Chile representan el 60% del PIB²⁹. Sin embargo, no se observa que sus acciones exacerben las presiones sobre el tipo de cambio, a pesar de su tamaño relativo en el mercado. En consecuencia, no es claro que en el futuro los fondos de pensiones en Colombia vayan a alimentar el ciclo del tipo de cambio.
- La información diaria de los movimientos de la posición en m/e de los FPO sugiere que los fondos son bastante activos en el mercado cambiario. La actividad de “*trading*” es bastante representativa. Se estima que este tipo de operaciones oscila entre el 15% y el 32% de sus transacciones de divisas.
- Los datos sugieren que los movimientos de los fondos en el mercado cambiario están poco correlacionados. En muy pocas ocasiones dos o más fondos modifican su posición neta en moneda extranjera en la misma dirección.
- El análisis sugiere que las transacciones en el mercado cambiario de los fondos de pensiones obligatorias tienen un efecto positivo sobre el nivel del tipo de cambio, y que incluso éste es estadísticamente mayor que el de cualquier otro de los agentes analizados, teniendo en cuenta el promedio transado. Más aún, el análisis sugiere que los fondos individualmente también impactan positivamente el nivel del tipo de cambio, con la excepción de un fondo.
- Durante el período volátil comprendido entre abril y julio 2006, los diferentes agentes modificaron su comportamiento en el mercado cambiario, explicando así el cambio estructural que éste experimentó. El efecto sobre el tipo de cambio de los diferentes agentes (fondos de pensiones, sector real y sector financiero) es relativamente similar, si se considera el promedio diario negociado y el coeficiente estimado.
- No se evidenció que los FPO hayan afectado la volatilidad diaria de la tasa de cambio, ni siquiera en el período volátil de abril a julio de 2006.

²⁹ Información a diciembre de 2005.

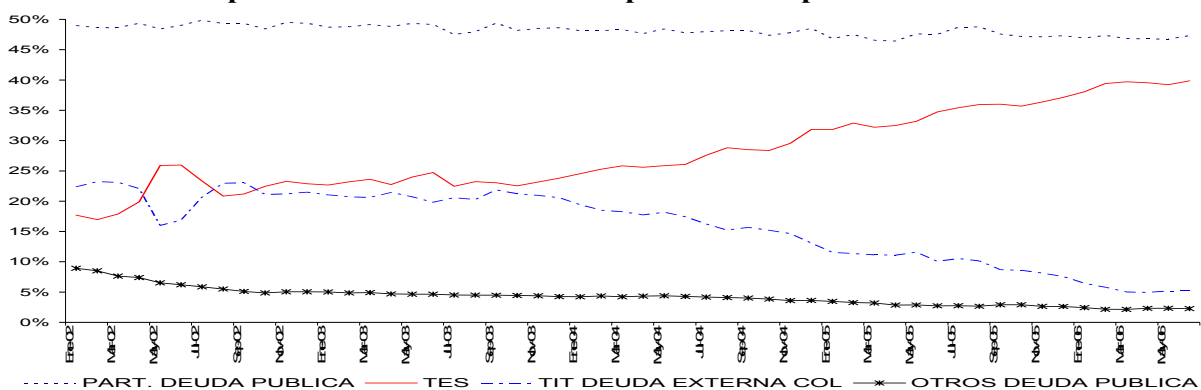
- La composición porcentual en m/e descubierta de los FPO parece responder movimientos recientes de la tasa de cambio; este impacto no contradice la aparente falta de prociclicidad al analizar la composición absoluta en m/e descubierta. En efecto, durante el periodo entre marzo de 2003 y abril de 2006 se presentó una revaluación persistente; el sistema de los fondos mantuvo prácticamente inalterada su posición neta en m/e descubierta absoluta, lo cual causó una reducción fuerte en su posición porcentual, considerando el ritmo acelerado de aportes de los cotizantes.

III. Impacto de los FPO en el mercado de deuda pública

El mercado de deuda pública interna colombiana ha mostrado un vertiginoso crecimiento durante los últimos años, producto de la utilización de este mecanismo de financiación por parte del Gobierno Nacional Central. El saldo de TES en circulación en diciembre del 2000 era \$26 billones (15 % PIB), monto que se hoy asciende a \$ 85 billones (aproximadamente 30% del PIB). Como resultado, la deuda interna del Gobierno Nacional Central representa el 64% del acervo total frente al 50% observado a finales del 2000³⁰. El desarrollo del mercado de deuda interna también se ha reflejado en el incremento del promedio diario de negociación, el cual pasó de ser un billón de pesos en el 2002 a ser siete billones en el 2006.

Los FPO no han estado ajenos a este crecimiento: sus inversiones en TES se incrementaron del 17% del valor del portafolio en el 2001 (\$2 billones) al 40% en el 2006 (\$15 billones). El incremento de las inversiones en títulos de deuda pública interna estuvo acompañado de una reducción de las inversiones en títulos de deuda externa colombiana, las cuales pasaron de representar el 22% en septiembre de 2003 al 5% en junio de 2006. Cabe mencionar que en el agregado, las inversiones en títulos de deuda pública soberana se han mantenido relativamente estables, alrededor del 50% del valor del portafolio, límite máximo permitido por la regulación (Gráfico 3.1).

Gráfico 3.1
Participación de los títulos de deuda pública en el portafolio de los FPO



Fuente: Superintendencia Financiera; cálculos de los autores.

Nota: Se incluye títulos de deuda pública emitidos o garantizados por la Nación. No se consideran los títulos emitidos por Fogafin y Fogacoop.

³⁰ Saldo de la deuda del Gobierno Nacional Central - información con corte a diciembre de 2005 (Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito Público).

Otros agentes económicos paralelamente han incrementado de manera importante sus tenencias de TES. Los bancos y corporaciones financieras poseían el 8% del saldo de circulación en el 2000; a junio de 2006 éstas ascendían a 24%. Un comportamiento similar registran las personas jurídicas y las Administradoras de Fondos de Pensiones y Cesantías (Tabla 3.1). La participación de las Sociedades Comisionistas de Bolsa en el saldo total en circulación continúa siendo relativamente baja; sin embargo, la actividad de *trading* que las caracteriza podría hacer que las operaciones de este tipo de agentes tengan un impacto importante en el mercado. Las entidades del sector público continúan financiando de manera importante al Gobierno Nacional Central a través de inversiones forzosas y convenidas, pese a que la participación de sus inversiones en TES en el saldo total emitido se ha reducido del 48% al 21% entre el 2000 y 2006.

Tabla 3.1
Saldo de TES en circulación

SECTOR	JUNIO 2006		DICIEMBRE 2000	
	(Mill de COP)	Part.	(Mill de COP)	Part.
SECTOR PUBLICO	17,946,273	21.03%	12,859,940	48.0%
FINANCIERO	1,582,640	1.85%	1,204,609	4.5%
NO FINANCIERO	16,363,633	19.18%	11,655,331	43.5%
BANCOS Y CORPORACIONES FINANCIERAS	20,655,402	24.21%	2,131,920	8.0%
AUXILIARES FINANCIEROS	21,062,317	24.68%	5,176,987	19.3%
FIDUCIARIAS	2,428,502	2.85%	2,650,628	9.9%
COMISIONISTAS DE BOLSA	436,567	0.51%	44,344	0.2%
CIAS. DE SEGUROS, REASEG. Y CAP.	2,639,743	3.09%	409,580	1.5%
SOC. ADM. DE FDOS. PENS. Y CES.	14,868,047	17.42%	2,040,150	7.6%
FONDOS MUTUOS DE INVERSION	673,824	0.79%	32,285	0.1%
ALMACENES GENERALES DE DEPOSITO	15,633	0.02%	0	0.0%
SECTOR PRIVADO	20,121,142	23.58%	2,272,970	8.5%
PERSONAS JURIDICAS	18,766,193	21.99%	2,182,347	8.2%
ENTIDADES SIN ANIMO DE LUCRO	217,089	0.25%	62,257	0.2%
PERSONAS NATURALES	1,137,860	1.33%	28,366	0.1%
OTROS	5,546,650	6.50%	4,330,543	16.2%
TOTAL	85,331,784	100.00%	26,772,359	100.0%

Fuente: Banco de la República.

A. Hechos estilizados

El mercado secundario de deuda pública colombiana, si bien ha crecido de manera importante en los últimos años, se concentra normalmente en las referencias de mayor duración. Los diferentes agentes prefieren negociar las referencias de mayor plazo, por la mayor utilidad que potencialmente pueden realizar en sus operaciones de *trading*. Dada esta característica del mercado colombiano, se construyeron series diarias de i) los saldos de TES tasa fija de las referencias con vencimiento en abril del 2012, septiembre del 2014 y julio del 2020 de los FPO para el período 2005-agosto 2006; ii) los movimientos de compra y venta de los FPO de la referencia TES tasa fija con vencimiento en julio de 2020 (período enero a agosto de 2006). Con base en esta información es posible determinar qué tan activos son los fondos en el mercado de deuda pública local, qué tan correlacionados están sus movimientos y cuantificar la actividad de *trading* que realizan.

En la Tabla 3.2 se presenta el porcentaje de días en que cada fondo modificó el saldo de TES de la referencia más líquida³¹ y el promedio de dicha variación en miles de millones de pesos (\$mm) y como porcentaje del valor del fondo. Los datos sugieren que los fondos son bastante activos en el mercado de deuda pública. Los fondos, con excepción de uno, modifican sus tenencias de TES de la referencia más líquida en más del 40% de los días del período analizado. La magnitud del movimiento de los fondos es relativamente simétrica. El incremento promedio de la posición neta en m/e del fondo es de magnitud similar a la reducción promedio.

Tabla 3.2
Movimiento saldo de TES de la referencia más líquida
(Enero 2005 – agosto 2006)

FPO	% días modificó saldo	Movimiento promedio diario saldo (\$mm pesos)		Movimiento máximo (\$mm pesos)
		Incremento	Reducción	
Fondo 1	44.9%	8.6	10.5	44.0
Fondo 2	51.8%	52.8	52.2	392.0
Fondo 3	54.5%	36.3	32.9	362.5
Fondo 4	31.2%	29.4	27.4	210.0
Fondo 5	48.4%	50.0	66.5	387.5
Fondo 6	40.8%	11.4	11.5	59.0

Fuente: Banco de la República; cálculos de los autores.

Con el propósito de determinar si los fondos han sido más activos durante el episodio de volatilidad reciente, se reproduce el mismo ejercicio para el período abril 2006 – julio 2006 (Tabla 3.3). Los resultados sugieren que 3 de los 6 fondos incrementaron su actividad en el mercado, aunque el monto promedio de negociación se mantuvo relativamente estable.

Tabla 3.3
Movimiento saldo de TES de la referencia más líquida
(Abril – julio 2006)

FPO	% días modificó saldo	Movimiento promedio diario saldo (\$mm pesos)		Movimiento máximo (\$mm pesos)
		Incremento	Reducción	
Fondo 1	53.3%	15.9	15.1	41.0
Fondo 2	52.5%	45.5	39.2	185.5
Fondo 3	49.2%	28.9	25.6	106.5
Fondo 4	25.4%	30.1	20.3	145.5
Fondo 5	54.9%	50.5	74.5	307.5
Fondo 6	39.3%	8.0	10.6	35.0

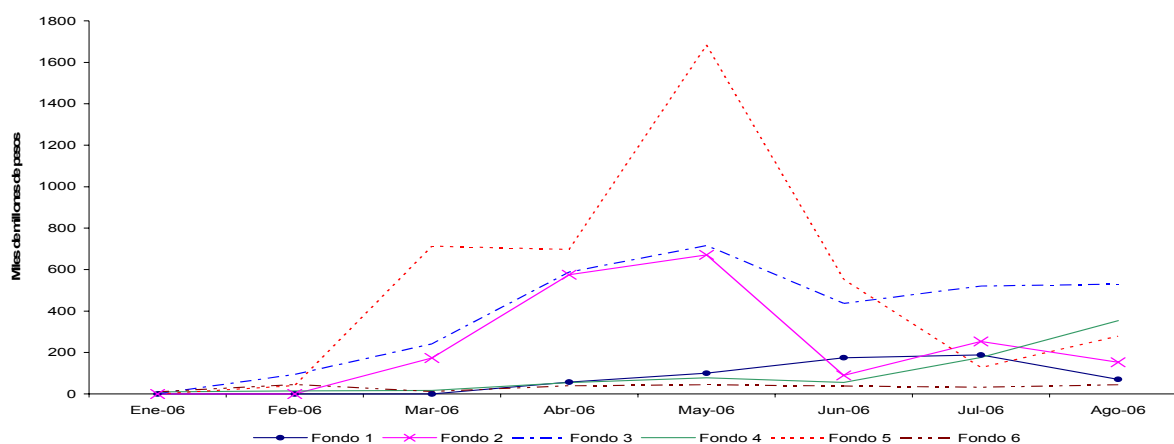
Fuente: Banco de la República; cálculos de los autores.

Las operaciones de compra y venta de los fondos de la referencia TES tasa fija con vencimiento en julio de 2020 permite estimar la actividad de *trading* que realizan los fondos de pensiones. Para esto se define el *trading* como las transacciones de compra o venta que los fondos reversan el

³¹ Para la estimación se considera que el título TES tasa fija con vencimiento en abril de 2012 fue el más líquido durante el período entre enero y abril de 2005; el título con vencimiento en septiembre de 2014 fue el más líquido entre mayo de 2005 y febrero de 2006 y el título con vencimiento en julio de 2020 lo fue desde entonces hasta agosto de 2006.

mismo día ó hasta tres días hábiles después³². Se suma esta actividad diaria durante el mes, para así obtener una aproximación de la rotación diaria que un fondo hace de su posición a lo largo de cada mes. Los resultados sugieren que los fondos han realizado operaciones de *trading* activamente (Gráfico 3.2). Por cuestiones de reserva estadística se omite la información como porcentaje del fondo. Sin embargo, vale la pena mencionar que la actividad de *trading* durante el mes sobre el TES con vencimiento en julio de 2020 representa en promedio el 3.8% del portafolio de los FPO, y es particularmente representativa en el caso de una AFP.

Gráfico 3.2
Medida trading mensual
TES TF vencimiento Julio 2020



Fuente: Banco de la República; cálculos de los autores.

Los movimientos del portafolio en TES (referencia más líquida) de los FPO están poco correlacionados, como se presenta en la matriz de correlación (Tabla 3.4). Sólo 5 de los 15 coeficientes estimados tienen signo positivo, y registran valores bajos.

Tabla 3.4
Matriz de correlación movimiento diario del saldo del TES TF, referencia más líquida

	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 4	Fondo 5	Fondo 6
Fondo 1	1.00	0.03	-0.01	0.05	-0.11	0.07
Fondo 2	0.03	1.00	-0.19	-0.02	-0.18	-0.04
Fondo 3	-0.01	-0.19	1.00	0.03	-0.26	0.05
Fondo 5	0.05	-0.02	0.03	1.00	-0.10	-0.04
Fondo 5	-0.11	-0.18	-0.26	-0.10	1.00	-0.17
Fondo 6	0.07	-0.04	0.05	-0.04	-0.17	1.00

Fuente: Banco de la República; cálculos de los autores.

Finalmente, se calculó el porcentaje de días en que cada FPO modificó el saldo de su portafolio de TES en la referencia más líquida en la misma dirección que cada uno de los otros fondos. Las Tablas 3.5 y 3.6 muestran los resultados para incrementos y reducciones en dicho saldo,

³² Las operaciones de *trading* ejecutadas en el mismo día están ponderadas al 100% de su valor; las realizadas con un día, dos días y tres días de diferencia se ponderan al 75%, 50% y 25%, respectivamente. Se evita contar doblemente cada transacción que aumente el monto de *trading*.

respectivamente. Los resultados sugieren que los fondos no se mueven en la misma dirección en la mayoría de los casos; sin embargo es más común que lo hagan cuando aumentan su portafolio en TES. Esto es consecuencia del monto mensual de recaudos, que en su mayoría se invierten en TES, y de las restricciones de oferta en el mercado local, lo cual hace que las AFPs inviertan parte de los nuevos aportes en TES.

Tabla 3.5
Incremento en el Saldo de TES tasa fija de la referencia más líquida

		Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 4	Fondo 5	Fondo 6	N
Comprador	Fondo1	100.0%	40.4%	40.4%	19.7%	42.1%	34.8%	178
	Fondo 2	43.1%	100.0%	43.1%	25.7%	34.7%	35.3%	167
	Fondo 3	43.1%	43.1%	100.0%	25.1%	35.9%	33.5%	167
	Fondo 4	40.2%	49.4%	48.3%	100.0%	46.0%	29.9%	87
	Fondo 5	45.2%	34.9%	36.1%	24.1%	100.0%	30.1%	166
	Fondo 6	49.2%	46.8%	44.4%	20.6%	39.7%	100.0%	126

Tabla 3.6
Reducción en el Saldo de TES tasa fija de la referencia más líquida

		Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 4	Fondo 5	Fondo 6	N
Vendedor	Fondo1	100.0%	30.7%	34.1%	26.1%	27.3%	30.7%	88
	Fondo 2	19.3%	100.0%	38.6%	22.9%	26.4%	33.6%	140
	Fondo 3	19.2%	34.6%	100.0%	27.6%	26.3%	33.3%	156
	Fondo 4	23.5%	32.7%	43.9%	100.0%	29.6%	29.6%	98
	Fondo 5	19.8%	30.6%	33.9%	24.0%	100.0%	25.6%	121
	Fondo 6	23.3%	40.5%	44.8%	25.0%	26.7%	100.0%	116

En resumen, la información diaria de los movimientos del saldo de TES (referencia más líquida) de los FPO sugiere que los fondos son bastante activos en el mercado. Los fondos modifican sus tenencias de TES en más del 40% de los días analizados (tomando como referencia sólo el TES tasa fija más líquido del mercado en ese momento). Adicionalmente, la actividad de *trading* es bastante representativa. Se estima que este tipo de operaciones oscila entre 20% y 39% de las transacciones realizadas. Finalmente, los datos sugieren que los movimientos de los fondos están poco correlacionados. En muy pocas ocasiones dos o más fondos modifican sus tenencias de TES en la misma dirección.

B. Estimación econométrica

Resulta interesante estimar el impacto de los FPO en los precios de la deuda pública. La información disponible no es tan rica como en el caso del mercado cambiario (se dispone de información semanal del saldo de TES por agente económico) y tratar de construirla con frecuencia diaria podría ser demasiado dispendioso en términos computacionales³³.

Con el propósito de estimar el impacto de los FPO en los diferentes tramos de la curva de rendimientos, se construyó un índice para cada uno de ellos. Dicho índice se definió como el

³³ El Banco de la República como administrador del Depósito Central de Valores tiene el registro desmaterializado de los títulos de deuda pública (TES). Reconstruir el saldo diario implica generar, por título, para cada fecha de corte, el saldo vigente con base en las últimas transacciones realizadas. Si bien operativamente este proceso de reconstrucción es posible, es bastante parsimonioso.

promedio ponderado por monto en circulación del rendimiento (*yield*). El tramo corto cubija las emisiones con vencimiento hasta 2 años, el tramo medio contiene las emisiones con plazo entre 2 y 5 años y el largo las de plazo superior a 5 años. De igual forma el portafolio en TES de los diferentes agentes analizados se descompuso en los plazos definidos.

Para evaluar el efecto de las AFP dentro del mercado de deuda pública se estimó un modelo de microestructura de mercado, donde los cambios en las tasas de los TES están en función de las compras netas de los diferentes agentes del mercado. Como ya se mencionó, para realizar el análisis se dividió la muestra por plazos (corto, medio y largo plazo) y por denominación (Tasa Fija pesos y UVRs).

La ecuación a estimar mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) es la siguiente:

$$\Delta IND TES_{i,j} = \beta_0 + \beta_1 P Juridica_{i,j} + \beta_2 Ban\ cos_{i,j} + \beta_3 AFP_{i,j} + \beta_4 SCB_{i,j} + \beta_5 EEPP_{i,j} + \beta_6 P naturales_{i,j} + \beta_7 Fiduciarias_{i,j} + \varepsilon_{i,j},$$

donde $\Delta IND TES_{i,j}$ se define como el cambio en la tasa de los TES con plazo i y denominación j ³⁴ y las demás variables se definen como las compras netas de TES con plazo i y denominación j para los siguientes agentes:

$P Juridica_{i,j}$: personas jurídicas.

$Ban\ cos_{i,j}$: Bancos.

$AFP_{i,j}$: Administradoras de Fondos de Pensiones.

$SCB_{i,j}$: Sociedades Comisionistas de Bolsa.

$EEPP_{i,j}$: empresas públicas.

$P naturales_{i,j}$: personas naturales.

$Fiduciarias_{i,j}$: Fiduciarias.

Las variables de montos transados están definidas en miles de millones de pesos y la variación de las tasas en puntos porcentuales.

A continuación se presentan los resultados para los TES TF de largo plazo, por ser este el que concentra la mayor liquidez en el mercado y en el que se concentran las inversiones de los FPO. En el Anexo 2 se presentan los resultados para los demás casos.

Los resultados sugieren que los movimientos del portafolio de TES de largo plazo de las personas naturales, personas jurídicas, empresas públicas y de los fondos de pensiones predicen cambios en las tasas de los TES. El signo de los coeficientes de los agentes que afectan positivamente el precio es negativo, debido a la relación inversa entre el precio y la tasa de un bono.

³⁴ Se define el cambio de un sector como el cambio de las tasas ponderadas por montos de emisión.

Tabla 3.7

Variable dependiente: $\Delta yield$				
Período de estimación: enero 2004 – junio 2006				
Frecuencia: semanal				
No. de observaciones: 127				
Metodología: modelos MCO.				
Ecuación de la media				
Variable	Coefficiente	Std. Error	Prueba "t"	Prob.
SCB	-1.20E-05	1.11E-05	-1.085572	0.2799
PNAT	-2.78E-05	1.56E-05	-1.783497	0.0771
PJURID	5.21E-06	1.91E-06	2.730148	0.0073
FPO	-2.22E-06	7.78E-07	-2.859391	0.0050
FIDUC	2.42E-06	2.88E-06	0.841339	0.4019
EPPP	-3.61E-06	1.19E-06	-3.035418	0.0030
BANCOS	-4.40E-07	8.71E-07	-0.504710	0.6147
C	-6.52E-05	0.000321	-0.203469	0.8391
AR(1)	0.291050	0.156777	1.856462	0.0659
R-squared	0.179713	Mean dependent var		-0.000147
Adjusted R-squared	0.124100	S.D. dependent var		0.002665
S.E. of regression	0.002495	Akaike info criterion		-9.081190
Sum squared resid	0.000734	Schwarz criterion		-8.879633
Log likelihood	585.6555	F-statistic		3.231508
Durbin-Watson stat	2.067821	Prob(F-statistic)		0.002331
		Invertid AR Roots		0.29

Los resultados asocian compras netas de los FPO por \$100 mil millones con una reducción en las tasas de negociación de los TES TF de largo plazo de 2.2 puntos básicos (pb). El efecto de las operaciones de las personas naturales y de las empresas públicas es de similar magnitud y en la misma dirección. El coeficiente de las compras netas de las personas jurídicas es significativo y positivo, es decir de signo contrario al esperado.

En la Tabla 3.8 se presenta el promedio semanal de las compras netas de TES Tasa Fija de largo plazo de los diferentes agentes. Los datos de las dos tablas presentadas sugieren un impacto promedio de 4 pb de los FPO en la tasa de los TES TF de largo plazo, comparado con 5 pb de las empresas públicas y 3 pb de las personas naturales.

Adicionalmente se hizo un ejercicio de descomposición de varianza (Anexo 3) para este mismo tipo de TES. Los resultados muestran que una proporción muy pequeña de la varianza de las tasas de los títulos de deuda pública es explicada por los cambios en el portafolio de los FPO. Agentes como los bancos, las sociedades comisionistas de bolsa y las fiduciarias poseen un mayor poder de explicación de esta varianza.

Tabla 3.8
Promedio semanal variación saldo de las tenencias de TES TF Pesos largo plazo/*

Agente	Ene 2004 - Jun 2006
Personas Jurídicas	147,4
Bancos	257,1
Fondos de Pensiones Obligatorios	176,9
Sociedades Comisionistas de Bolsa	14,2
Empresas Públicas	152,1
Personas Naturales	10,5
Fiduciarias	66,5

Fuente: Banco de la República; cálculos de los autores.

*/ Se considera el valor absoluto de las compras netas.

Con el fin de evaluar el impacto individual de cada fondo, se estimó el modelo nuevamente para la denominación TES TF pesos de largo plazo, considerando las compras netas de cada uno de los fondos. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 3.9

Variable dependiente: $\Delta yield$				
Período de estimación: enero 2004 – junio 2006				
Frecuencia: semanal				
No. de observaciones: 127				
Metodología: modelos MCO				
Ecuación de la media				
Variable	Coefficiente	Std. Error	Prueba "t"	Prob.
BANCOS	-4.79E-07	9.63E-07	-0.497182	0.6200
EEPP	-4.06E-06	1.63E-06	-2.494680	0.0141
FIDUC	3.84E-06	3.08E-06	1.244910	0.2157
Fondo1	-7.46E-07	1.01E-06	-0.736328	0.4631
Fondo2	-1.17E-07	1.93E-07	-0.606137	0.5456
Fondo3	1.39E-07	3.08E-07	0.451076	0.6528
Fondo4	-1.04E-07	3.23E-07	-0.323233	0.7471
Fondo5	-1.73E-07	1.46E-07	-1.188876	0.2370
Fondo6	-2.07E-06	9.47E-07	-2.181688	0.0312
PJURID	5.34E-06	2.01E-06	2.653342	0.0091
PNAT	-3.29E-05	1.66E-05	-1.984636	0.0496
SCB	-1.15E-05	1.18E-05	-0.977513	0.3304
C	-7.71E-05	0.000320	-0.240835	0.8101
AR(1)	0.300051	0.093235	3.218216	0.0017
R-squared	0.218755	Mean dependent var		-0.000147
Adjusted R-squared	0.128877	S.D. dependent var		0.002665
S.E. of regression	0.002488	Akaike info criterion		-9.051215
Sum squared resid	0.000699	Schwarz criterion		-8.737683
Log likelihood	588.7522	F-statistic		2.433918
Durbin-Watson stat	2.072943	Prob(F-statistic)		0.006108
		Inverted AR Roots		0.29

El nivel de significancia y el signo del coeficiente de los agentes diferentes a los fondos de pensiones se mantienen frente a la estimación anterior. Individualmente las operaciones de sólo un fondo resultan significativas (Tabla 3.9). La falta de significancia de los fondos individualmente puede ser resultado del tamaño relativo de los fondos frente a otros agentes del mercado.

Como se mencionó anteriormente, en el Anexo 2 se presentan los resultados de las estimaciones para los TES TF de corto y mediano plazo, y para los TES UVR de los diferentes plazos. Los resultados sugieren que las operaciones de los FPO no afectan el precio de los TES UVR, ni de los TES TF de corto y mediano plazo. Según la estimación, son las operaciones de otros agentes las que explican los cambios en estas tasas³⁵.

C. Resumen

- El vertiginoso desarrollo y profundización del mercado de deuda pública local ha sido impulsado por los FPO. Históricamente las inversiones los fondos en títulos de deuda pública emitida o garantizada por la Nación se ha mantenido alrededor del 50% del valor del portafolio, observándose una reciente recomposición hacia títulos de deuda pública local (TES).
- Los resultados sugieren que cambios en las tasas de los TES tasa fija de largo plazo (referencia más líquida) están asociados con las transacciones de los FPO. Al controlar por el monto promedio negociado, el efecto de los FPO sobre las tasas de los TES no es sustancialmente mayor al de otros agentes.
- A nivel individual, tan solo un fondo de pensiones presenta un coeficiente significativo para explicar cambios en las tasas de los títulos; en los demás casos no se encontró una relación estadísticamente significativa. Al controlar por el monto promedio negociado de estos agentes en comparación con los otros agentes analizados (como personas naturales y empresas públicas), el efecto sobre las tasas por parte de cada FPO es sustancialmente menor.
- Los datos sugieren que los FPO son bastantes activos en el mercado de deuda pública local y que sus operaciones de *trading* son representativas tanto en monto como en relación al tamaño del fondo, en particular en el caso de uno de ellos. Sin embargo, las variaciones de sus posiciones no parecen estar fuertemente correlacionadas, dado que en muy pocas ocasiones dos ó más fondos transan en la misma dirección el TES más líquido negociado en el momento del análisis.

³⁵ En el caso de los TES TF de corto plazo las SCB, las fiduciarias y las empresas públicas explican el cambio en las tasas. En el de los TES de mediano plazo son significativos los coeficientes de las personas naturales, las empresas públicas, las fiduciarias y los bancos. En el caso de los TES UVR los resultados sugieren que las personas naturales son las que afectan las tasas. En el corto plazo también resulta significativo el coeficiente de las empresas públicas, las personas jurídicas y los bancos.

- Los resultados sugieren que las transacciones de los FPO no afectan las tasas de los TES tasa fija de corto y mediano plazo, y de los TES denominados en UVR. Son las operaciones de otros agentes las que explican las variaciones del precio de estos activos.

IV. Conclusiones

En el estudio se evidencia que los FPO han aumentado su participación en los mercados financieros colombianos, en particular en los dos mercados analizados: el de deuda pública local y el de divisas. Esta actividad en el mercado secundario refuerza la necesidad de entender el impacto de las transacciones de estos portafolios en las tasas de los TES y en el precio del dólar, pregunta que resulta de vital importancia desde un punto de vista de estabilidad financiera en Colombia.

Los resultados muestran que movimientos en el portafolio de los fondos de pensiones están asociados con cambios en el precio del dólar y en las tasas de los títulos de deuda pública de largo plazo denominados en pesos; es decir, en la parte donde concentran sus inversiones. Más específicamente, las transacciones del sistema de los fondos en estos mercados tienen poder de explicación de movimientos de los activos considerados, y al ponderar por los montos transados en promedio, resultan ser el agente con más impacto en el mercado cambiario. Se estima un impacto diario promedio de \$1.07 de los FPO en el precio del dólar, frente a un valor de \$0.70 causados por bancos y de \$0.64 por el sector real. En el mercado de TES tasa fija de largo plazo, resultan ser un agente importante, pero no el más significativo. En los otros sectores analizados para la deuda pública local (corto y mediano plazo en tasa fija, y todos los plazos en UVR), se encuentra que los fondos no son un agente importante en la explicación de los movimientos de las tasas.

Las conclusiones obtenidas al analizar el impacto de las transacciones de los fondos en el mercado cambiario se preservan al cambiar el período de estudio de enero 2004 – julio 2006 al período volátil de abril 2006 – julio 2006; sin embargo, para este último se encuentra que los diferentes agentes modificaron su comportamiento en el mercado, explicando así el cambio estructural que éste experimentó: se observan aumentos considerables en los coeficientes de regresión. Combinando los resultados obtenidos con el promedio diario de negociación se puede asociar un impacto diario promedio de \$9.1 en el precio de dólar causado por los FPO, comparado con \$8.3 para el sector real y \$4.7 para el sector bancario. Finalmente, no se evidenció que los FPO hayan afectado la volatilidad diaria de la tasa de cambio, ni siquiera en el período más reciente.

Adicionalmente, se estudió el posible movimiento en manada de transacciones diarias de estos agentes en los dos mercados, y no se encontró evidencia suficiente para afirmar que existan movimientos consistentemente alineados por parte de estos inversionistas. Sus movimientos en ambos mercados están poco correlacionados y relativamente en pocas ocasiones dos o más fondos de pensiones toman la misma decisión en el mercado en el mismo día. Por último, se evidenció la presencia de una alta actividad de *trading* tanto en el mercado de deuda pública como en el mercado cambiario. Dada la importancia de estos inversionistas institucionales en toda la sociedad cotizante y el horizonte de inversión de estos fondos, el manejo de estos recursos debería presentar en menor medida este comportamiento, y se sugiere ahondar en esta línea de análisis en próximos estudios.

Referencias

- Bikker, J.A., Spierdijk, L., y P.J. van der Sluis (2006), "Market impact costs of institutional equity trades", *Journal of International Money and Finance* (próximamente).
- Chiyachantana, N., Jain, P., Jiang, C., y R. Wood (2004), "International Evidence on Institutional Trading Behavior and Price Impact," *Journal of Finance* 59 (2004), 869-898.
- Corbo, V. y K. Schmidt-Hebbel (2003). "Efectos Macroeconómicos de la Reforma de Pensiones en Chile. Resultados y Desafíos de las Reformas a las Pensiones," *Pension Reforms: Results and Challenges*, FIAP
- Davis, E. P. (2003). "Institutional Investors, Financial Market Efficiency and Financial Stability," *The Pensions Institute Discussion Paper PI-0303*.
- Engle, R. (1982). *Autorregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of United Kingdom Inflation*, *Econometrica*, 50, 987-1008.
- Evans, M (2001) "FX Trading and Exchange trade Dynamics" NBER Working Paper 8116, Febrero.
- Frankel, Jeffrey; Giampaolo Galli and Alberto Giovannini (1996). "The Microstructure of Foreign Exchange Markets". *The University of Chicago Press*. Chicago.
- Lyons, Richard (2001) "The Microstructure Approach to Exchange Rates" *The MIT Press*. London
- Otálora, Luz Adriana (2005) "Efecto de la Intervención del Banco de la República sobre el Comportamiento de la Tasa de Cambio 1999-2004". Tesis de grado para la Maestría en Economía, Universidad de los Andes. Facultad de Economía. Bogotá.
- Payne, R (1999) "Informed trade in spot exchange market: An empirical investigation". Mimeo. London School of Economics.
- Roldós, J. (2004). "Pension Reform, Investment Restrictions and Capital Markets," *IMF Policy Discussion Paper*.
- Vargas, Hernando y Rocío Betancourt (2005) "Pension Funds Managers Behavior in the Foreign Exchange Market". *Borradores de Economía*. No. 391. Banco de la República. Bogotá.
- Zahler, R (2005) "Estabilidad Macroeconómica e inversión de los fondos de pensiones: el caso de Chile", *Crecimiento esquivo y volatilidad financiera*.

Anexo 1

Estadísticas del mercado cambiario - fuentes de información

- La información de la balanza cambiaria (alimentada con las declaraciones de cambio) y de las operaciones de cobertura reportadas por las AFPs y por los IMC permite determinar diariamente el monto demandado u ofrecido por cada fondo en el mercado *spot* y en el mercado *forward*. Como resultado se puede tener una estimación diaria de la posición neta en moneda extranjera de los FPO para el período enero de 2004 a julio de 2006.
- El modelo econométrico considera adicionalmente el impacto de otros agentes en el mercado, por lo cual fue necesario determinar la evolución diaria de sus operaciones. Diariamente los IMC reportan a la Superintendencia Financiera las operaciones de compra y venta de divisas que realizan con otros IMC y con agentes no financieros a través de transferencia electrónica (se excluyen por tanto operaciones en efectivo), información que es utilizada para calcular la TRM vigente el día hábil inmediatamente después de la fecha de negociación. Esta fuente de información permite determinar el monto de compras y ventas realizadas por el sector real en el mercado *spot*.
- Las operaciones de cobertura realizadas por agentes del sector real (agentes diferentes a FPO y a los IMC) se estimaron con base en la información que diariamente los IMC reportan al Banco de la República.
- Los bancos estiman diariamente la Posición Propia, medida que corresponde a la diferencia entre los derechos y obligaciones denominados en moneda extranjera, registrados dentro y fuera de balance, realizados o contingentes, incluyendo aquellos que sean liquidables en moneda legal colombiana.

En resumen, la información de la balanza cambiaria, el reporte de las operaciones de derivados de las AFP a la Superintendencia Financiera y de los IMC al Banco de la República, el reporte de las operaciones de compra y venta de divisas utilizado para el cálculo de la TRM y la PP de los IMC, permitieron construir una base de datos diaria de las operaciones de compra y venta de divisas (tanto en el mercado *spot* como en el mercado *forward*) del sector bancario, del sector real y de los fondos de pensiones obligatorias.

ANEXO 2

Resultados de la estimación del impacto de las operaciones de los FPO en el mercado de TES tasa fija de corto y mediano plazo y en el mercado de TES denominados en UVR

- **TES Tasa Fija**

A continuación se muestran los resultados de las regresiones por plazos y denominaciones. En el cuadro A.1 se presentan los resultados para los TES denominados en pesos de corto plazo. En este grupo, cambios en el portafolio de las Empresas Públicas (EEPP), las Fiduciarias y las sociedades comisionistas de bolsa resultan significativas para explicar las variaciones en el rendimiento de los títulos de deuda pública. Grandes agentes tales como los bancos y los fondos de pensiones no resultaron significativos, esto se debe a que precisamente éstos concentran sus inversiones en otros plazos cuya liquidez es mucho mayor.

Cuadro A.1				
Variable dependiente: $\Delta yield$				
Período de estimación: enero 2004 –junio 2006				
Tramo corto curva de rendimientos TES TF pesos				
Frecuencia: semanal				
No. de observaciones: 128				
Metodología: modelos MCO				
Ecuación de la media				
Variable	Coefficiente	Std. Error	Prueba “t”	Prob.
SCB	0.000118	4.70E-05	2.516185	0.0132
PNAT	-5.03E-05	4.43E-05	-1.136456	0.2580
PJURID	-5.09E-06	4.19E-06	-1.213665	0.2273
FIDUC	-1.52E-05	6.37E-06	-2.385527	0.0186
FPO	2.33E-07	5.21E-06	0.044795	0.9643
EEPP	9.04E-06	2.87E-06	3.149575	0.0021
BANCOS	-1.67E-06	2.15E-06	-0.779080	0.4375
C	-0.000260	0.000106	-2.448904	0.0158
MA(1)	-0.982863	0.012462	-78.87109	0.0000
R-squared	0.439103	Mean dependent var		-0.000103
Adjusted R-squared	0.401396	S.D. dependent var		0.012974
S.E. of regression	0.010038	Akaike info criterion		-6.297196
Sum squared resid	0.011990	Schwarz criterion		-6.096662
Log likelihood	412.0205	F-statistic		11.64504
Durbin-Watson stat	1.897272	Prob(F-statistic)		0.000000

Para el caso del plazo medio (Cuadro A.2), se encontró que las compras netas de los FPO no predicen cambios en la tasa de rendimientos de los TES. Las operaciones de las fiduciarias, las empresas públicas, las personas naturales y los bancos resultan ser significativas en la explicación de cambios en el retorno de los TES.

Cuadro A.2				
Variable dependiente: $\Delta yield$				
Período de estimación: enero 2004 –junio 2006				
Tramo medio curva de rendimientos TES TF pesos				
Frecuencia: semanal				
No. de observaciones: 128				
Metodología: modelos MCO				
Ecuación de la media				
Variable	Coefficiente	Std. Error	Prueba "t"	Prob.
SCB	-2.90E-05	7.75E-05	-0.374293	0.7089
PNAT	0.000229	9.02E-05	2.536449	0.0125
PJURID	1.25E-07	6.78E-06	0.018462	0.9853
FPO	-3.52E-06	3.00E-06	-1.173060	0.2431
FIDUC	-4.47E-05	1.47E-05	-3.044798	0.0029
EPPP	2.04E-05	6.18E-06	3.307022	0.0012
BANCOS	-6.77E-06	3.76E-06	-1.802318	0.0740
C	-0.000885	0.000133	-6.662257	0.0000
MA(1)	-0.996991	0.038688	-25.76976	0.0000
R-squared	0.427386	Mean dependent var		-0.000217
Adjusted R-squared	0.388891	S.D. dependent var		0.018200
S.E. of regression	0.014227	Akaike info criterion		-5.599568
Sum squared resid	0.024088	Schwarz criterion		-5.399035
Log likelihood	367.3724	F-statistic		11.10237
Durbin-Watson stat	1.920234	Prob(F-statistic)		0.000000

- **TES denominados en UVR**

Para el caso de los TES denominados en UVR, no se encuentra que las compras netas de los FPO expliquen cambios en sus tasas. Los resultados sugieren que únicamente las transacciones de las personas naturales afectan el nivel de las tasas de los TES UVR para todos los plazos. En los cuadros A.3, A.4, A.5 se muestran los resultados.

Cuadro A.3				
Variable dependiente: $\Delta yield$				
Período de estimación: enero 2004 –junio 2006				
Tramo corto de la curva de rendimientos TES UVR				
Frecuencia: semanal				
No. de observaciones: 128				
Metodología: modelos MCO				
Ecuación de la media				
Variable	Coefficiente	Std. Error	Prueba "t"	Prob.
SCB	2.48E-05	3.33E-05	0.743498	0.4587
PNAT	0.000120	5.56E-05	2.160076	0.0328
PJURID	-2.29E-05	1.19E-05	-1.928536	0.0562
FPO	2.79E-05	2.66E-05	1.049402	0.2961
FIDUC	-4.71E-05	5.15E-05	-0.913532	0.3628
EEPP	7.60E-05	2.27E-05	3.352816	0.0011
BANCOS	-1.02E-05	5.84E-06	-1.740593	0.0844
C	-5.59E-05	0.000344	-0.162661	0.8711
AR(1)	-0.421803	0.131440	-3.209098	0.0017
R-squared	0.324543	Mean dependent var		2.13E-05
Adjusted R-squared	0.278750	S.D. dependent var		0.005775
S.E. of regression	0.004904	Akaike info criterion		-7.729102
Sum squared resid	0.002838	Schwarz criterion		-7.527546
Log likelihood	499.7980	F-statistic		7.087082
Durbin-Watson stat	2.006307	Prob(F-statistic)		0.000000
		Inverted AR Roots		-.42

Cuadro A.5				
Variable dependiente: $\Delta yield$				
Período de estimación: enero 2004 –junio 2006				
Tramo medio de la curva de rendimientos TES UVR				
Frecuencia: semanal				
No. de observaciones: 128				
Metodología: modelos MCO				
Ecuación de la media				
Variable	Coefficiente	Std. Error	Prueba "t"	Prob.
SCB	6.09E-06	1.33E-05	0.458026	0.6478
PNAT	7.58E-05	3.40E-05	2.226544	0.0279
PJURID	4.87E-07	2.20E-06	0.220919	0.8255
FPO	5.54E-06	5.17E-06	1.070738	0.2865
FIDUC	5.80E-06	4.88E-06	1.188226	0.2372
EEPP	5.56E-07	5.18E-06	0.107295	0.9147
BANCOS	-2.99E-06	2.03E-06	-1.475075	0.1429
C	5.59E-05	0.000454	0.123102	0.9022
AR(1)	0.914064	0.081044	11.27859	0.0000
MA(1)	-0.783143	0.124801	-6.275157	0.0000
R-squared	0.216606	Mean dependent var		-2.65E-05
Adjusted R-squared	0.156345	S.D. dependent var		0.002129
S.E. of regression	0.001956	Akaike info criterion		-9.560852
Sum squared resid	0.000447	Schwarz criterion		-9.336900
Log likelihood	617.1141	F-statistic		3.594466
Durbin-Watson stat	2.066686	Prob(F-statistic)		0.000556

Variable dependiente: $\Delta yield$ Período de estimación: enero 2004 –junio 2006 Tramo largo de la curva de rendimientos TES UVR Frecuencia: semanal No. de observaciones: 128 Metodología: modelos MCO				
Ecuación de la media				
Variable	Coefficiente	Std. Error	Prueba "t"	Prob.
SCB	-5.17E-05	3.18E-05	-1.625002	0.1068
PNAT	0.000174	7.45E-05	2.340583	0.0209
PJURID	-1.13E-05	7.27E-06	-1.551853	0.1233
FPO	2.44E-06	1.79E-06	1.364038	0.1751
FIDUC	6.03E-06	1.32E-05	0.455982	0.6492
EEPP	2.24E-05	1.49E-05	1.499089	0.1365
BANCOS	-9.96E-06	6.17E-06	-1.614097	0.1091
C	0.000108	0.000264	0.408027	0.6840
R-squared	0.161469	Mean dependent var		0.000112
Adjusted R-squared	0.112555	S.D. dependent var		0.003040
S.E. of regression	0.002864	Akaike info criterion		-8.812663
Sum squared resid	0.000984	Schwarz criterion		-8.634412
Log likelihood	572.0105	F-statistic		3.301054
Durbin-Watson stat	2.112559	Prob(F-statistic)		0.003020

ANEXO 3

Ejercicio de Descomposición de Varianza

Se hizo un ejercicio de descomposición de varianza bajo un modelo VAR (Vectores autorregresivos) para el caso de los TES de largo plazo denominados en pesos. La finalidad de este ejercicio es evaluar la importancia que tuvieron los diferentes agentes en explicar las volatilidad en el retorno de estos títulos.

Payne (1999) y Evans (2001) emplean la metodología de descomponer la varianza para estudiar las características del mercado cambiario. La descomposición de la varianza permite saber qué proporción de toda la información que entra al precio corresponde al “*order flow*” de cada tipo de agente. Esta metodología tiene dos supuestos implícitos: i) la información pública es inmediatamente reflejada en los precios; ii) la causalidad contemporánea se da de las compras netas a los precios y no en dirección contraria. Los resultados expuestos en el cuadro A.6 muestran que la mayor parte de la varianza está explicada por el componente permanente de la varianza, interpretado como la información pública en el mercado en los modelos de microestructura de mercado. Alrededor del 10% de la varianza es explicada por los cambios en los portafolios de los diferentes agentes.

Al comparar por agente, la mayor proporción de la varianza es explicada por agentes diferentes a los fondos de pensiones. En particular, por los movimientos del portafolio de los bancos, fiduciarias y sociedades comisionistas de bolsa.

Cuadro A.6. Descomposición de Cholesky

Periodo	S.E.	YIELD	SCB	PNAT	PJURID	FIDUC	FPO	EEPP	BANCOS
1	0.002576	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.002747	90.60855	3.905390	0.363877	0.309760	1.745141	0.665430	0.052007	2.349846
3	0.002855	87.72488	6.218798	0.602237	0.481630	1.686262	0.625318	0.161610	2.499265
4	0.002864	87.44708	6.397838	0.598745	0.499497	1.694763	0.694403	0.160843	2.506833
5	0.002866	87.39066	6.419815	0.623196	0.500479	1.703678	0.694301	0.164613	2.503254
6	0.002869	87.25118	6.456682	0.624079	0.511911	1.703278	0.747235	0.206375	2.499257
7	0.002869	87.22747	6.454273	0.629621	0.511803	1.702651	0.767961	0.207518	2.498707
8	0.002869	87.21972	6.457147	0.631477	0.511885	1.702860	0.770479	0.207906	2.498530
9	0.002870	87.21423	6.461436	0.631431	0.512222	1.702766	0.770487	0.208071	2.499359
10	0.002870	87.21281	6.461333	0.632203	0.512308	1.702738	0.771038	0.208082	2.499486