

Cambios de las tasas de política, paridad cubierta de intereses y estructura a plazo

Luis Eduardo Arango y Daniel Eduardo Velandia *

Resumen

Se utiliza información de los mercados de Estados Unidos e Inglaterra para hacer estimaciones actuales de la capacidad que tienen la Reserva Federal y el Banco de Inglaterra de afectar las tasas de interés del mercado. Las estimaciones muestran que las reacciones son mucho menores que las originales de Cook y Hahn (1989). Cuando dicha ecuación se modifica para considerar la paridad cubierta de intereses se verifica de un lado que esta se cumple y que las autoridades monetarias logran afectar las tasas de interés del mercado. Se encuentra evidencia del cumplimiento de la hipótesis de expectativas de tasas de interés.

Abstract

Data from the USA and the UK markets is used to re-estimate the capability of the Federal Reserve and Bank of England to affect the interest rates. The evidence shows that these reactions are smaller than the originals of Cook and Hahn (1989). When such an equation is modified to allow for covered interest parity the evidence shows that, on the one hand, this hypothesis holds and the monetary authorities are able to influence the market interest rates. Evidence supports the hypothesis of expectations of interest rates.

Clasificación *JEL*: E43, E52, F31

Palabras clave: tasa de política, estructura a plazo de tasas de interés, hipótesis de paridad cubierta, transparencia, credibilidad.

* Luis Eduardo Arango es investigador de la Unidad de Investigaciones Económicas de la Gerencia Técnica del Banco de la República y Daniel Eduardo Velandia es estudiante de la maestría en Economía de la Universidad del Rosario. Los puntos de vista expresados en este documento corresponden estrictamente a los autores y no necesariamente reflejan los del Banco de la República o su Junta Directiva. Se agradece a John Jairo León por sus sugerencias y su apoyo en el tratamiento de la información. Los errores son responsabilidad exclusiva de los autores.

1. Introducción

En los últimos años y hasta mediados del 2007 los principales bancos centrales del mundo llevaron a cabo aumentos de su tasa de referencia con el propósito de enfrentar las presiones inflacionarias¹. Dichas instituciones emprendieron tales acciones bajo los supuestos que los movimientos en las tasas de intervención son transmitidas al conjunto de las demás tasas existentes en el mercado –incluyendo las de los créditos otorgados por las entidades financieras en todas sus modalidades, las cuentas de ahorro y, en general, todos los instrumentos financieros disponibles- y que se logran influenciar las expectativas de inflación.

Si la autoridad monetaria tiene la capacidad de modificar las expectativas que los agentes tienen sobre la trayectoria de la inflación futura, también estará en capacidad de afectar la trayectoria de tasas de interés a diferentes horizontes tiempo. Para asimilar esta afirmación, se invoca la ecuación de Fisher, la cual sugiere que las tasas de interés se pueden expresar como la suma de la tasa de interés real y las expectativas de inflación durante el período de tenencia del activo. Si la autoridad monetaria logra modificar las tasas de interés estará afectando las decisiones de consumo e inversión de los agentes al cambiar el costo de oportunidad de llevar a cabo dichas acciones en el presente. Esto describe, de manera muy simple, el canal tasa de interés de transmisión de la política monetaria (Mishkin, 1995). Sin embargo, dicho canal no es el único que las autoridades monetarias esperan que opere ante la ejecución de medidas de política. Por ejemplo, canales como los del precio de los activos² y tipo de cambio también se espera que se activen con las acciones de política.

Con el ánimo de determinar la efectividad de la transmisión de las tasas de intervención hacia el conjunto de las tasas de la economía, se han llevado a cabo diferentes investigaciones en Estados Unidos e Inglaterra (Cook y Hahn, 1989; Dale, 1993; Roley y Sellon, 1995; Kuttner, 2001; y Demiralp y Jorda, 2004, entre otros). Estos autores logran determinar que las tasas de los títulos resultan afectadas por los cambios en las expectativas sobre la tasa de intervención en cada momento según la madurez de los diferentes títulos.

El trabajo Cook y Hahn (1989) estimaba el impacto que tenían las variaciones de la tasa de política en la estructura a plazo tomando como base la hipótesis de expectativas³. La investigación fue hecha para Estados Unidos entre 1974 y 1979, utilizando las tasas de los bonos con vencimiento a 3 y 6 meses y a 1, 3, 5, 7, 10 y 20 años. La regresión estimada fue $\Delta i_t^k = \alpha + \beta \Delta R_t + e_t$, donde Δi_t^k es el cambio en el momento t de la tasa de un bono con vencimiento en el momento k cuando la tasa de intervención o referencia R es modificada en el momento t . Sus resultados indican que el coeficiente de ΔR_t es positivo pero decreciente con k ,

¹ En este sentido, la Reserva Federal de Estados Unidos comenzó con su más reciente ciclo de incremento de tasas a partir de junio del 2004 y el Banco de Inglaterra a partir de octubre de 2003.

² De lograr un efecto sobre las tasas de la curva de rendimientos, la autoridad monetaria estaría influyendo en el nivel de riqueza de los agentes al afectar el valor de sus activos toda vez que las tasas de la curva de rendimientos son utilizadas para valorar activos.

³ Antes del trabajo realizado por Cook y Hahn se llevaron a cabo investigaciones, como estos mismos autores lo señalan que, en general, pretendían determinar el impacto de cambios en la oferta monetaria sobre las tasas de interés de corto plazo que iban entre 1 mes y 3 meses. Sin embargo, no se encontró evidencia de la capacidad de la Reserva Federal de afectar las tasas a través de este mecanismo de política.

con lo que se encontró que un incremento en la tasa de intervención de 100 puntos básicos implica un incremento en la tasa de los títulos a 3 meses de 55 puntos básicos, en los de 1 año de 50 puntos básicos, en los de 5 años de 21 puntos básicos y en los de 20 años de 10 puntos básicos.

Cook y Hahn (1989) interpretan que los movimientos en las tasas de los títulos son el resultado de cambios en las expectativas de los agentes del mercado producto de las variaciones de la tasa de política a lo largo de la vida del bono, resultados que, según los autores, respaldan la hipótesis de expectativas de la estructura a plazo de las tasas de interés.

Haldane y Read (1999, 2000), para explicar las causas de los movimientos en la curva de rendimientos ante cambios en la tasa de política comparan dos modelos incorporando no sólo la hipótesis de expectativas sino también los conceptos de *transparencia y credibilidad* de la autoridad monetaria. Estos autores utilizan una regla de política⁴ sobre cuyos componentes, la evolución de las variables macroeconómicas y los objetivos de política (también llamada información privada sobre las preferencias de las autoridades), el sector privado podría tener información diferente de la que tienen las autoridades monetarias. De acuerdo con su interpretación, en casos de alta credibilidad y completa transparencia no debería registrarse ningún cambio en la curva de rendimientos después de una modificación en las tasas oficiales. Agregan que una mayor transparencia atenúa la volatilidad de la curva en la parte corta mientras que la credibilidad lo hace en la parte larga de la misma.

Los resultados de Haldane y Read (1999, 2000) favorecen igualmente la hipótesis de expectativas al encontrar que las tasas de mediano y largo plazo están determinadas por las expectativas del comportamiento futuro de las tasas de interés de corto plazo, las cuales son a su vez, determinadas en buena medida por las acciones de la autoridad monetaria lo que implica, finalmente, que la estructura a plazo se forma a partir de las expectativas sobre el comportamiento futuro de las tasas de intervención. Al analizar el caso específico del Reino Unido, se encontró desde la implementación de la estrategia de inflación objetivo en octubre de 1992, la magnitud de la reacción de las tasas de la curva de rendimientos a cambios en las tasas de intervención se ha visto reducida.

Sin embargo, según el enfoque de Cook y Hahn (1989) la estructura a plazo sólo estaría resultando afectada básicamente por los cambios en las tasa de intervención de la autoridad monetaria⁵, excluyendo otros factores que podrían determinar la formación de las tasas toda vez que, aún en los momentos en los cuales la autoridad monetaria no interviene, la curva de rendimientos presenta movimientos. El enfoque implementado deja de lado el carácter de abiertas que tienen las economías actualmente, con lo que se descarta la posibilidad de que las tasas internas se formen y estén influenciadas por los niveles, variaciones y expectativas de las tasas externas.

⁴ De la forma $i_t = \beta(\pi_t - \pi_t^*)$, donde i_t denota la tasa de interés oficial, $(\pi_t - \pi_t^*)$ la diferencia entre la inflación observada, π_t , el objetivo de inflación, π_t^* , y β es el coeficiente de ajuste que determina la capacidad de reacción de la autoridad monetaria ante las desviaciones de la inflación de la meta establecida.

⁵ O la tasa interbancaria como en el caso de Haldane y Read (1999).

Por lo tanto, este trabajo busca verificar la capacidad que tienen la Reserva Federal y el Banco de Inglaterra de modificar la estructura a plazo una vez se toma en cuenta la existencia de otros mercados entre los cuales se mueve el capital. Para lograr lo anterior, se complementa el enfoque de Cook y Hahn (1989), agregando la relación de paridad cubierta de intereses. Esto permite sustentar el movimiento de las tasas de interés en los días en los que no hay intervención por parte de la autoridad monetaria.

Este documento se apoya en Arango, González, León y Melo (2006), quienes realizaron una primera aproximación para el caso colombiano del impacto que tienen los movimientos de las tasas de intervención en la estructura a plazo analizando el mercado secundario de deuda. Dicho artículo incorpora la relación de paridad descubierta de intereses como un factor adicional para explicar el nivel y variación de las tasas de mercado.

Usando los bonos cero cupón de deuda emitidos por los gobiernos de Estados Unidos y el Reino Unido, así como las tasas de política de los bancos centrales de estos países y los *forwards* de tasa de cambio de sus monedas, se estima la influencia que han ejercido tanto la autoridad monetaria como las tasas de interés externas y con esto, el cumplimiento de la hipótesis de paridad cubierta de tasas de interés, sobre la estructura a plazo de cada una de las economías. El análisis cubre el período entre 1996 y mediados de 2007 en frecuencias semanal y mensual.

Este trabajo se desarrolla de la siguiente manera. La sección 2 presenta la evolución de las tasas de retorno de los títulos de Estados Unidos y el Reino Unido y hace una descripción breve de la forma como, *grosso modo*, se ha llevado a cabo la política monetaria en estos países. La sección 3 presenta los resultados de estimar una ecuación al estilo de la de Cook y Hahn. En la sección 4 se discute la forma en la que se amplía dicha ecuación para tomar en cuenta las tasas externas. La sección 5 presenta y discute los resultados en frecuencias semanal y mensual. Finalmente, la sección 6 elabora algunas conclusiones.

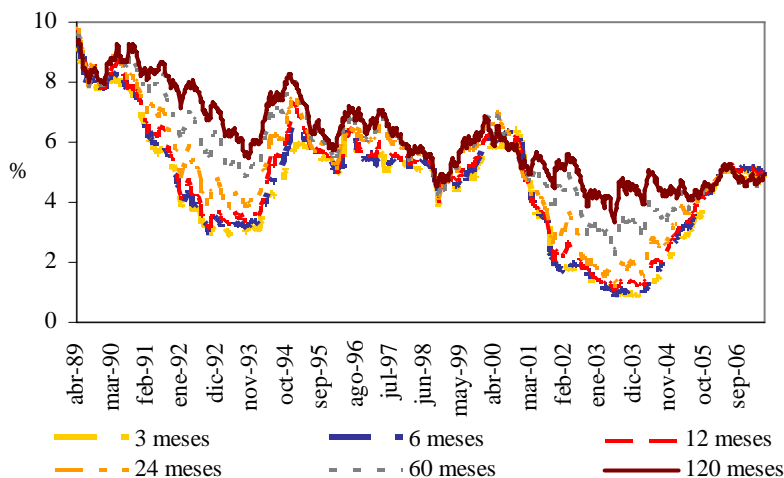
2. Tasas de retorno y tasas de intervención

El Gráfico 1 muestra las tasas de interés cero cupón correspondientes a los bonos de deuda gubernamental de Estados Unidos y el Reino Unido, en frecuencias semanal y mensual, para los plazos de 3, 6, 12, 24, 60 y 120 meses⁶. La primera observación, tiene que ver con el movimiento permanente de las tasas de retorno de los títulos a diferentes vencimientos aun cuando la autoridad monetaria no realice cambios en las tasa de política.

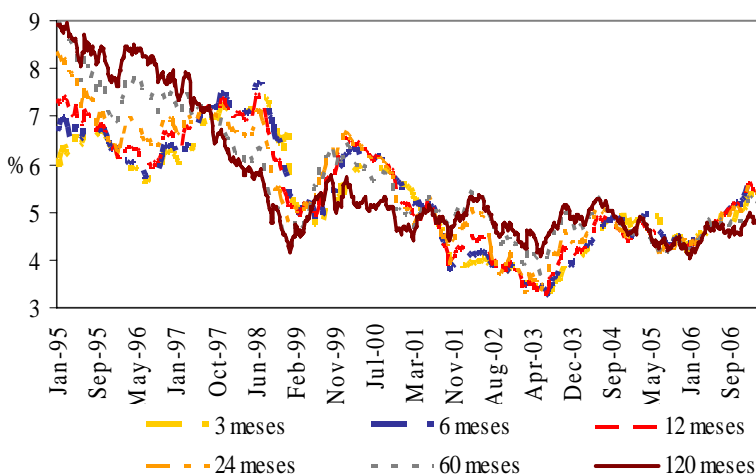
Desde 1989 en Estados Unidos no sólo se han presentado dos períodos de gran empinamiento de la curva de rendimientos: entre enero de 1992 y noviembre de 1993 y entre abril de 2002 y octubre de 2004. Durante el resto del tiempo los diferenciales de tasas han tendido a acercarse entre sí, implicando un empinamiento moderado de la curva o incluso una inversión de la misma como sucedió entre abril de 1989 y marzo de 1990, entre enero y diciembre de 2000 y como ha venido pasando desde enero de 2006.

⁶ Las series, en frecuencia semanal para cada uno de los países, corresponden a la información ofrecida por el sistema Bloomberg (*I025 index*, *I022 index* e *I018 index*).

Gráfico 1. Tasas de interés cero cupón en frecuencia semanal
Estados Unidos



Reino Unido



Fuente: Bloomberg (I025 index, I022 index e I018 index). Cálculos propios.

Las tasas cero cupón de los bonos del Reino Unido han presentado un comportamiento más volátil en la medida en que la estructura a plazo ha tenido episodios de empinamiento, aplanamiento e inversión. Entre enero de 1995 y diciembre de 1996 ésta se mantuvo empinada; posteriormente, presentó un aplanamiento cada vez mayor que la condujo a una subsiguiente inversión desde agosto de 1997 hasta agosto de 2001. Luego vino un período de aplanamiento hasta finales de 2005 y luego una nueva inversión.

Como se señaló en la introducción, el propósito de este trabajo es verificar la forma cómo las intervenciones de los bancos centrales de Estados Unidos y el Reino Unido tienen que ver con el comportamiento de la estructura a plazo. La tasa de interés de política (o referencia) se constituye actualmente en el principal instrumento de política monetaria de muchos bancos centrales, en la medida en que se espera que su movimiento tenga un efecto sobre el resto de las

tasas de interés de mercado y de esta forma, sobre la actividad económica a través de las decisiones de consumo e inversión de los agentes. Usualmente esta es la tasa que se cobra en las operaciones de préstamo de muy corto plazo entre instituciones financieras pero los enfoques adoptados para este tipo de operaciones por parte de los bancos centrales difieren en algunos aspectos. Por ello, se hace una breve descripción de la política monetaria de cada uno de los países objeto de análisis con el propósito de comprender, de mejor manera, los lineamientos bajo los cuales se realizan los movimientos de las respectivas tasas de política⁷.

Reserva Federal (FED)

La responsabilidad de implementar la política monetaria en Estados Unidos le fue otorgada a la Reserva Federal por medio de la Ley de la Reserva Federal de diciembre 23 de 1913, la cual buscó crear un sistema monetario y financiero más seguro, flexible y estable. De acuerdo con las enmiendas de noviembre de 1977, octubre de 1978, agosto de 1988 y diciembre de 2000, el principal objetivo del banco central norteamericano es mantener un crecimiento de largo plazo de los agregados crediticios y monetarios coherente con el crecimiento económico potencial de la economía, que permita fomentar el máximo empleo, la estabilidad de precios y unas tasas de interés moderadas de largo plazo. La Reserva Federal también tiene a su cargo la supervisión y regulación de las instituciones bancarias para asegurar la solidez del sistema bancario y financiero y proteger los derechos crediticios de los consumidores, mantener la estabilidad del sistema financiero y contener el riesgo sistémico que pueda surgir en los mercados financieros.

Las operaciones de mercado abierto se constituyen en la principal herramienta de política monetaria empleada por la Reserva Federal. La compra y venta de títulos del tesoro de Estados Unidos y de agencias federales determinan la tasa de fondos federales (*federal funds rate*) que es la tasa de interés a la cual las instituciones de depósito prestan sus saldos mantenidos en la Reserva Federal a otras instituciones en operaciones *overnight*. Por lo tanto, la tasa de fondos federales, es la tasa que afecta las condiciones monetarias y financieras de la economía.

El objetivo de corto plazo de las operaciones de mercado abierto es fijado por el Comité Federal de Mercado Abierto (*FOMC*, por sus siglas en inglés), el cual puede ser un nivel deseado de reservas o un precio deseado (la tasa de fondos federales), propósitos que no pueden ser alcanzados al mismo tiempo. Específicamente, entre mayor sea el énfasis otorgado a un nivel dado de reservas, más grande será el efecto sobre la tasa de fondos federales ocasionado por cambios de corto plazo en la demanda por saldos. Por otro lado, entre mayor sea el énfasis otorgado a un nivel de la tasa de referencia, mayor será el efecto sobre la cantidad de saldos de la Reserva Federal ocasionado por cambios en su demanda.

Con el paso del tiempo, el énfasis ha cambiado. Hasta mitad de los años ochenta la política monetaria estaba dirigida en mayor medida a fijar una cantidad determinada de reservas. A partir de entonces se fue generando un cambio gradual de la política para alcanzar un nivel específico de la tasa de los fondos federales, proceso que se completó a finales de la década anterior.

En 1994 la Reserva Federal quiso permitir que el público entendiera sus objetivos y decisiones tan rápido y tan claro como fuera posible. Esto en razón a que en el pasado el *FOMC* no

⁷ Información obtenida de www.federalreserve.gov y www.bankofengland.co.uk.

anunciaba su postura de política monetaria, por lo que los participantes del mercado debían inferir tanto los tipos de operaciones de mercado abierta realizadas, como el nivel actual de la tasa de los fondos federales y el objetivo del banco central sobre la misma, percepciones que eran publicadas en medios de comunicación como el *Wall Street Journal* y que en algunas ocasiones eran equivocadas. Por lo anterior, desde ese año el *FOMC* comenzó a anunciar los cambios en su postura y en 1995 empezó a establecer explícitamente su objetivo de corto plazo para las operaciones de mercado abierto, el cual es actualmente un nivel determinado para la tasa de los fondos federales.

Finalmente, es importante señalar que la Reserva Federal no ha manejado un esquema de metas de inflación en estricto sentido, por lo que no define niveles específicos ni rangos determinados para el nivel general de precios de la economía. No obstante, en los últimos años el *FOMC* han mostrado sentirse cómodo con tasas de inflación entre 1% y 2%, por lo que éste rango es conocido como la *zona de confort* de la Reserva Federal.

Banco de Inglaterra (BoE)

Durante los últimos quince años se han producido los hechos más relevantes que han ido estructurando el esquema de política monetaria bajo el cual actúa el Banco de Inglaterra. En 1992 se adoptó oficialmente el esquema de metas de inflación aunque en ese momento el banco central todavía operaba bajo la órbita del gobierno. Fue así como, el 8 de octubre de 1992 éste fijó un rango objetivo de 1-4% sobre el RPIX, medida de inflación dada por los precios al por menor de la economía excluyendo pagos de intereses por hipotecas. En junio de 1995 el gobierno fijaría una inflación objetivo de 2.5% o menos medida por el mismo índice de precios.

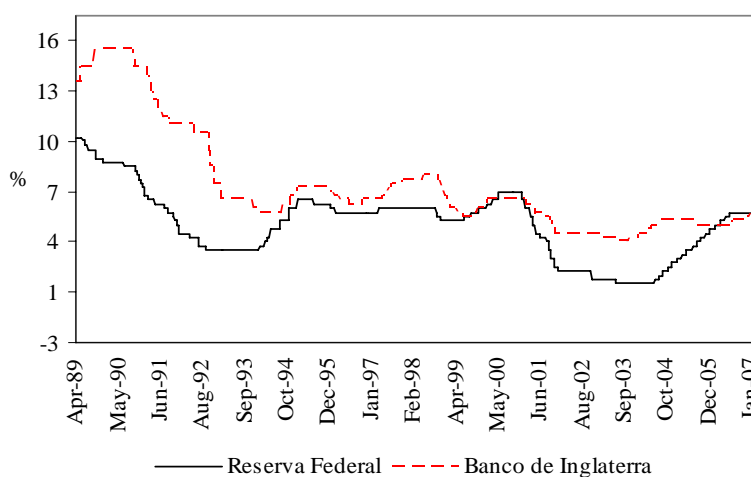
El cambio estructural de la política monetaria inglesa se dio el 6 de mayo de 1997 cuando el ministerio de economía le otorgó independencia operacional al Banco de Inglaterra para fijar las tasas de interés aunque el Parlamento continuó estableciendo el objetivo de inflación en cada presupuesto anual. Esta medida tenía como propósito que las decisiones en materia de política monetaria fueran más efectivas, transparentes, responsables y libres de manipulaciones políticas de corto plazo.

El nuevo marco de regulación, con la institución del banco central independiente, se hizo efectivo en junio de 1998; este incorporaba entre otros los siguientes aspectos: primero, se determinó como objetivo principal promover la estabilidad de precios definida según la meta de inflación fijada por el gobierno y, sin perjuicio de este objetivo, soportar la política económica del mismo, incluyendo sus objetivos de crecimiento y empleo. Segundo, se definió la 'independencia operacional' como la responsabilidad de fijar las tasas de interés de corto plazo con el propósito de lograr la meta de inflación. Tercero, se estableció que, en circunstancias económicas extremas, el gobierno tendría el poder de darle instrucciones al banco central en materia de tasas por un corto período de tiempo. En cuarto lugar, se creó el Comité de Política Monetaria en cabeza del presidente del Banco para tomar las decisiones en relación con las tasas de interés, el cual se reúne mensualmente. Finalmente, se determinó que si el dato observado de inflación en un momento determinado del tiempo se desviaba en más de un punto porcentual hacia arriba o hacia debajo de la meta, el presidente del Banco debía escribir una carta pública al Ministro de Finanzas explicando las razones por las cuales sucedió este fenómeno y los mecanismos establecidos para asegurar que los precios regresen al objetivo. Para cumplir con los

objetivos enunciados, el Banco de Inglaterra utiliza como principal herramienta de política la tasa de interés de depósitos interbancarios *overnight* en libras esterlinas (LIBOR). El objetivo de inflación actual fue fijado por el gobierno el 10 de diciembre de 2003 en 2%; sin embargo, a partir de ese momento la meta no está medida según el índice de precios RPIX sino sobre el índice de precios al consumidor (IPC)⁸.

En el Gráfico 2 se observa la evolución reciente de las tasas de intervención de los dos bancos centrales. La Reserva Federal de Estados Unidos comenzó con su más reciente ciclo de incremento de tasas en junio de 2004, mientras que el Banco de Inglaterra lo hizo en octubre de 2003. En general, la tendencia en ambos casos ha sido decreciente después de alcanzar los mayores niveles a finales de los ochenta y comienzos de los noventa, hecho que puede ser explicado por una continua reducción de las tasas de inflación en Estados Unidos y Reino Unido en los últimos años, en la medida en que la promoción de una tasa de inflación estable es la meta de política monetaria primordial.

Gráfico 2. Tasa de interés de intervención de la Reserva Federal y el Banco de Inglaterra

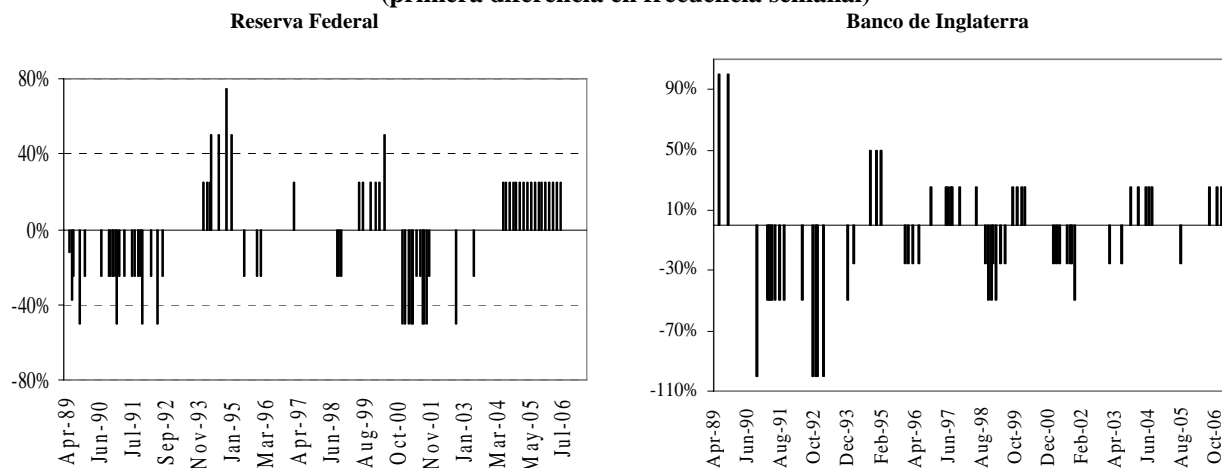


Fuente: Bloomberg. Cálculos propios.

El Gráfico 3 muestra la variación de las tasas de política (ΔR) lo que refleja la magnitud de sus modificaciones en puntos básicos cuando han sido incrementadas o reducidas. En éste se hacen claros los ciclos expansionistas y contraccionistas de la política monetaria en los dos países. En Estados Unidos se hacen evidentes desde 1989 dos ciclos expansionistas (de junio de 1989 a septiembre de 1992 y de enero a diciembre de 2001) y tres contraccionistas (de febrero de 1994 a febrero de 1995, de junio de 1999 a mayo de 2000, y de junio de 2004 a junio de 2006). En el caso de Reino Unido se han dado en varias ocasiones ciclos cortos en ambos sentidos, los cuales han sucedido en su mayor parte en forma alternada.

⁸ Otro propósito esencial del Banco de Inglaterra, conjuntamente con el de preservar la estabilidad de los precios, es mantener la estabilidad financiera a través de la detección y reducción de las amenazas al sistema financiero.

**Gráfico 3. Magnitud de los movimientos de la tasa de política
(primera diferencia en frecuencia semanal)**



Fuente: Bloomberg. Cálculos propios.

3. Estimación de la ecuación de Cook y Hahn

Antes de incorporar en el análisis la hipótesis de paridad cubierta de tasas de interés, se estima la ecuación inicial de Cook y Hahn (1989) para Estados Unidos y Reino Unido con el propósito de determinar la validez actual de este enfoque para estas dos economías, considerando que los trabajos previos realizados cubren diferentes regímenes de política monetaria⁹.

La Tabla 1 muestra la estimación para cada uno de los países de la ecuación de Cook y Hahn (1989), que se representa de la siguiente forma:

$$\Delta i_{t,t+k} = \beta_{k0} + \beta_{k1} \Delta R_t + e_{kt} \quad (1)$$

donde $\Delta i_{t,t+k} = i_{t,t+k} - i_{t,t+k,-1}$ indica los cambios diarios en la tasa de un título de deuda que compone la curva cero cupón del respectivo país denominado en la moneda de origen y con vencimiento en el período k ; ΔR_t denota el cambio en la tasa de política por parte del respectivo banco central en el momento t ; y e_{kt} es un error de media cero y varianza constante.

Para el caso de Estados Unidos la muestra cubre el período del 31 de marzo de 1989 al 1 de junio de 2007 en frecuencia diaria (4741 días), mientras que la de Reino Unido va desde enero 2 de 1995 hasta junio 1 de 2007 (3240 días). Durante los períodos respectivos, la Reserva Federal realizó 73 movimientos a su tasa de política y el Banco de Inglaterra 42. El análisis es realizado considerando los títulos con vencimiento a 3 meses, 6 meses, 12 meses, 24 meses (2 años), 60 meses (5 años) y 120 meses (10 años).

⁹ El trabajo de Dale (1993) para el Reino Unido no cubre el período de adopción del esquema de inflación objetivo que inició en 1992 ni el de independencia del banco central que comenzó en 1998.

Tabla 1. Estimación de la ecuación (1)

Vencimiento (meses)	Estados Unidos		Reino Unido	
	$\hat{\beta}_{k1}$	Valor - p $H_0: \hat{\beta}_{k1} = 0$	$\hat{\beta}_{k1}$	Valor - p $H_0: \hat{\beta}_{k1} = 0$
3	0.1762	0.0000	0.1981	0.0002
6	0.1523	0.0000	0.1905	0.0001
12	0.1590	0.0000	0.1683	0.0013
24	0.1162	0.0012	0.1013	0.0651
60	0.0355	0.3666	0.0052	0.9133
120	0.0021	0.9466	-0.0595	0.2303

Los resultados de las estimaciones muestran que movimientos contemporáneos de las tasas de política tienen efectos estadísticamente significativos sobre las tasas cero cupón de los bonos analizados para los vencimientos a 3, 6, 12 y 24 meses. En todos los casos, el coeficiente asociado a las tasas de intervención es decreciente con el vencimiento del título (k), lo cual resulta consistente con los hallazgos iniciales de Cook y Hahn (1989). Los resultados son también similares a los encontrados por Dale (1993) para el Reino Unido en la medida en que las tasas de más largo plazo no resultan afectadas por los movimientos en las tasas del banco central. Aunque se puede llegar a la misma conclusión que estos autores, en el sentido que los movimientos en las tasas de los títulos son el resultado de modificaciones de la tasa de política a lo largo de la vida del bono, en este caso, no se puede afirmar que los títulos de más largo plazo (60 y 120 meses) estén influenciados por la trayectoria futura de las tasas de los títulos de corto plazo ni por los cambios en las tasas de política.

Si bien los resultados generales obtenidos para el caso de Reino Unido son similares a los de Dale (1993), para Estados Unidos hay diferencias en relación con los de Cook y Hahn (1989). Específicamente, los coeficientes asociados a la tasa de intervención para los plazos a 3, 6 y 12 meses muestran una reducción cercana a una tercera parte en relación con los hallados por estos autores (por ejemplo, el coeficiente del título a 3 meses pasa de 0.55 a 0.18, el del título a 6 meses de 0.54 a 0.15 y el de 12 meses de 0.5 a 0.16), al mismo tiempo la reacción de las tasas de largo plazo es nula entre 1989 y 2007. Este comportamiento puede ser explicado esencialmente por una mayor transparencia y credibilidad de la autoridad monetaria norteamericana dada las nuevas estrategias de comunicación implementadas desde 1994, las cuales han derivado en respuestas de las tasas de los títulos menores en magnitud, que aquellas halladas en períodos anteriores una vez se producen cambios en las tasa de política¹⁰.

De acuerdo con la Tabla 1, estos argumentos de mayor transparencia¹¹ y credibilidad no sólo son válidos para Estados Unidos sino también para el Reino Unido, ya que los coeficientes asociados a sus títulos de largo plazo no son estadísticamente significativos al mismo tiempo que aquellos que lo son, registran valores relativamente bajos.

La Tabla 2 muestra el mismo ejercicio considerando adelantos y rezagos de la tasa de intervención. En estos casos, se estimó la ecuación:

¹⁰ Como se señaló antes, Haldane y Read (2000) sugieren que una mayor transparencia atenúa la volatilidad de la curva en su parte corta mientras que la credibilidad lo hace en su parte larga.

¹¹ Si se tiene en cuenta que los coeficientes son numéricamente bajos, las autoridades monetarias de estos países se encontrarían en una situación relativamente cómoda en materia de transparencia.

$$\Delta i_{t,t+k} = \beta_{k0} + \beta_{k1} \Delta R_{t \pm n} + e_{kt} \quad (2)$$

donde $n = 1, 2, 3, 4$ y 5 . Los resultados muestran que, contrario a los hallazgos de Cook y Hahn (1989), durante el período analizado se encontró evidencia de que los títulos con vencimiento en 3, 6, 12, 24 y 60 meses descuentan las intervenciones de la Reserva Federal un día antes del movimiento de la tasa de los *fed funds*; igualmente, los títulos a 3, 6 y 12 meses tienen movimientos sistemáticos tres y cuatro días antes de la intervención, lo que confirma la percepción de que la mejor comunicación con los mercados ha mejorado el conjunto de información de los agentes y con esto la credibilidad de la autoridad monetaria. En el caso de los bonos ingleses, los agentes descuentan en menor medida las actuaciones de la autoridad monetaria, con lo cual puede afirmarse que el Banco de Inglaterra es menos creíble que su contraparte en los Estados Unidos.

Tabla 2. Estimación de la ecuación (2)

Vencimiento (meses)	$\hat{\beta}_{k1}$									
	Días antes o después del movimiento ($\pm n$)									
	+5	+4	+3	+2	+1	-1	-2	-3	-4	-5
	Estados Unidos									
3	0.039	0.105***	0.102***	0.028	0.094***	0.056*	0.098***	0.048**	0.029	0.006
6	0.040*	0.075***	0.069**	0.010	0.092***	0.067**	0.076***	0.031	0.024	0.018
12	0.035	0.074**	0.070**	0.026	0.068***	0.070***	0.083***	0.021	0.018	0.027
24	0.032	0.047	0.047	-0.004	0.055**	0.055**	0.062**	0.005	0.015	0.030
60	-0.008	-0.005	0.005	-0.019	0.051**	0.046*	0.031	0.003	0.004	0.030
120	-0.024	-0.026	-0.017	-0.023	0.015	0.051*	0.033	-0.001	-0.002	0.019
	Reino Unido									
3	0.083**	0.084**	-0.023	-0.013	0.051*	0.291***	0.274**	0.286***	-0.191	-0.064
6	-0.005	0.000	0.048**	0.026	0.028*	0.031	0.023	0.032	0.028*	-0.010
12	0.006	0.018	0.025	0.033*	0.005	0.014	0.014	0.021	0.039**	-0.003
24	-0.015	-0.006	0.003	0.029	-0.006	-0.005	-0.003	0.011	0.031	-0.010
60	-0.028	-0.025	0.004	0.032	-0.003	-0.040	-0.041	-0.016	0.002	-0.014
120	-0.040	-0.041	-0.016	0.032	0.007	-0.047	-0.047	-0.015	0.000	-0.017

*, ** y *** denotan significancia al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Al analizar las curvas de rendimientos días después de la intervención, resalta el comportamiento de Estados Unidos debido a que todos los bonos presentan un movimiento un día después y cuatro de ellos, dos días después; esto difiere de los resultados hallados por Cook y Hahn. Una interpretación de este fenómeno es que la Reserva Federal en sus comunicaciones previas a la decisión puede darle al mercado señales claras acerca de su más próxima medida de política y, tal vez, de las subsiguientes, lo cual hace que una vez sea conocido el comunicado que acompaña la decisión, se comience a descontar en alguna medida la trayectoria futura de la política monetaria.

Finalmente, debe notarse que los títulos a 120 meses (10 años) no reaccionan de manera contemporánea, descontada o retardada tras un incremento de la tasa de política por parte de los bancos centrales, con excepción del bono de Estados Unidos para un día después de la acción de política monetaria. Los títulos a 10 años tienden a moverse permanentemente en los mercados financieros y son de los de mayor liquidez. Esta consideración, conjuntamente con el hecho de que diariamente se producen movimientos a lo largo de la estructura a plazo, hacen relevante la inclusión de la hipótesis de paridad cubierta de intereses, enfoque que se desarrolla en la

siguiente sección. El propósito es verificar la acción conjunta que ejercen la autoridad monetaria doméstica y los mercados externos en la estructura a plazo.

4. Incorporación de la hipótesis de paridad cubierta de tasas de interés

Para verificar la importancia de los mercados externos en los movimientos permanentes que exhibe la curva de rendimientos en esta sección se invoca la hipótesis de paridad cubierta de intereses en el análisis, la cual se combina con el enfoque de Cook y Hahn (1989). Siguiendo a Arango, *et al.* (2006), bajo el supuesto de movilidad de capitales, se verificará la hipótesis de paridad cubierta de intereses mediante la siguiente ecuación:

$$\left(\frac{F_{t,t+k} - S_t}{S_t} \right) = \alpha_0 + \alpha_1 (i_{t,t+k} - i_{t,t+k}^*) \quad (3)$$

Donde $F_{t,t+k}$ denota la tasa de cambio *forward* implícita en un contrato a futuro con vencimiento en el período $t+k$ y S_t es la tasa de cambio vigente en el momento t (tasa *spot*), por lo que el término $(F_{t,t+k} - S_t)/S_t$ representa la tasa de devaluación esperada implícita en el mercado *forward* de tasa de cambio entre t y k , $i_{t,t+k}$ es la tasa de interés de un bono que vence en el período k y por tanto la expresión $(i_{t,t+k} - i_{t,t+k}^*)$ es el *spread* entre las tasas de los dos países con base en títulos que vencen en el período k ¹². Finalmente, α_0 y α_1 son parámetros que, bajo la hipótesis de paridad cubierta de intereses, tienen valores esperados de $\alpha_0 = 0$ y $\alpha_1 = 1$ ¹³. Para derivar el modelo a estimar la ecuación (1) se reescribe como:

$$i_{t,t+k} = \beta_{k0} + \beta i_{t,t+k,-1} + \beta_{k1} \Delta R_t + e_{kt} \quad (1')$$

donde se espera que $\beta = 1$. Retrasando la ecuación (3) un día y despejando $i_{t,t+k,-1}$ se obtiene:

$$i_{t,t+k,-1} = -\frac{\alpha_0}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1} \left(\frac{F_{t,t+k,-1} - S_{t,-1}}{S_{t,-1}} \right) + i_{t,t+k,-1}^* \quad (3')$$

Así, reemplazando (3') en (1') se tiene:

$$i_{t,t+k} = \beta_{k0} + \beta \left[-\frac{\alpha_0}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1} \left(\frac{F_{t,t+k,-1} - S_{t,-1}}{S_{t,-1}} \right) + i_{t,t+k,-1}^* \right] + \beta_{k1} \Delta R_t + e_{kt} \quad (4)$$

La tasa de devaluación esperada implícita en los mercados *forward* corresponde a la tasa ofrecida por el sistema de información Bloomberg mediante la función *CMPN Curncy*. De esta

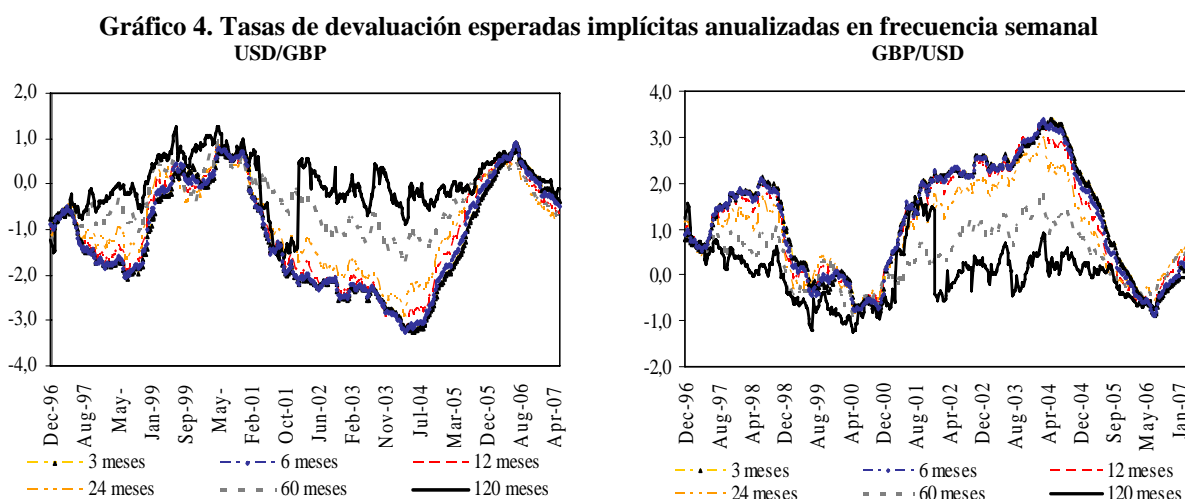
¹² La ecuación (3) considera que las expectativas de devaluación son sensibles al vencimiento de los bonos, lo cual se constituye en la principal diferencia con el trabajo de Arango *et al.* (2006); esto debido a que se dispone de información acerca de la tasa de cambio *forward* para los distintos plazos analizados.

¹³ Esta ecuación no incluye una prima de riesgo asociada a los títulos en cuanto se asume que los gobiernos de las economías objeto de estudio tienen una muy baja probabilidad de *default*.

forma, tomando las tasas *forward* para los mismos plazos utilizados en el caso de las tasas de interés (3, 6, 12, 24, 60 y 120 meses), se calculan las devaluaciones implícitas como el cambio porcentual entre éstas y el precio de mercado *spot*, las cuales son anualizadas debido a que tanto las tasas cero cupón como las de intervención de los bancos centrales se encuentran expresadas en términos anuales.

Dependiendo de la economía que se considere como doméstica, el análisis toma como base las tasas de devaluación del tipo de cambio de dólares por libra y libras por dólar las cuales se denotan como GBP/USD y USD/GBP, respectivamente.

Las series *forward* de tasa de cambio comprenden un período de tiempo más corto que el que tienen las tasas de interés cero cupón y de política presentadas anteriormente. Por lo tanto, son las que determinan los tamaños de las muestras utilizadas para las estimaciones. De manera precisa, las series USD/GBP y GBP/USD, comienzan el 20 de diciembre de 1996 (546 observaciones semanales o 126 mensuales). Si bien esto implica la pérdida de algunos datos en el caso de las otras variables, la muestra aún incluye el inicio de los períodos de independencia y autonomía del Banco de Inglaterra según lo descrito anteriormente¹⁴. El Gráfico 4 muestra el comportamiento, en frecuencia semanal, de las devaluaciones esperadas implícitas anualizadas calculadas de la manera descrita.



5. Resultados

Una vez descritas las variables incorporadas en el enfoque propuesto y realizadas las respectivas verificaciones de la existencia de raíces unitarias¹⁵, el siguiente paso es la realización de las

¹⁴ Como se ha dicho, las estimaciones de la ecuación (4) se realizaron con datos tanto en frecuencia semanal como mensual, entendidos, estos últimos, como los promedios observados en los días hábiles de la semana o el mes respectivo.

¹⁵ Las pruebas realizadas fueron *ADF* (Augmented Dickey-Fuller), *ERS* (Elliot-Rotember-Stock) y *KPSS* (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin). Para las tasas cero cupón, dos de las tres pruebas sugieren la existencia de

estimaciones de la ecuación (4) para las frecuencias semanal y mensual. Específicamente, el ejercicio es realizado para los casos en los cuales tanto los Estados Unidos como el Reino Unido actúan como países locales, lo cual implica que dicha ecuación es estimada cuatro veces.

Inicialmente, se realizó una primera aproximación de la verificación del cumplimiento de la hipótesis de paridad cubierta de tasas mediante la estimación de una versión contemporánea de la ecuación (3'). Esto es:

$$i_{t,t+k} = -\alpha_0/\alpha_1 + 1/\alpha_1 (F_{t,t+k} - S_t/S_t) + \alpha i_{t,t+k}^* + e_{kt} \quad (3'')$$

Para verificar las hipótesis usuales ($H_0 : -\alpha_0/\alpha_1 = 0$, $H_0 : 1/\alpha_1 = 1$ y $H_0 : \alpha = 1$), esta ecuación fue estimada mediante el método de estimación de mínimos cuadrados ordinarios completamente modificados (*FMOLS*) de Phillips y Hansen (1990)¹⁶ para sistemas cointegrados considerando que se obtuvo evidencia de que las series relevantes en este caso ($i_{t,t+k}$, $i_{t,t+k}^*$ y $F_{t,t+k} - S_t/S_t$) son variables $I(1)$. Los resultados, que se encuentran en las Tablas 3 y 4 para las series tanto en frecuencia semanal como mensual, respectivamente, fueron verificados mediante la prueba de cointegración de Shin (1994).

En general, con las dos frecuencias de datos, se encuentra evidencia de cointegración para la mayor parte de los plazos analizados, a la vez que se presenta evidencia del cumplimiento de la hipótesis de paridad en algunos casos. Los coeficientes asociados a la tasa interés externa y a la devaluación implícita son cercanos a la unidad, mientras que la constante no es estadísticamente diferente de cero, sugiriendo eficiencia en estos mercados y una libre movilidad de capitales entre los mismos. Teniendo en cuenta estos hallazgos, en las Tablas 3 y 4 se presentan los resultados correspondientes a las estimaciones de la ecuación (3'').

5.1. Frecuencia semanal

En la estimación de la ecuación (4) las hipótesis de interés son: $H_0 : \beta = 1$ y $H_0 : \beta/\alpha_1 = 1$. Debido a que se obtuvo evidencia de que las series relevantes ($i_{t,t+k}$, $i_{t,t+k,-1}^*$ y $F_{t,t+k} - S_t/S_t$) son variables $I(1)$ ¹⁷, esta ecuación también es estimada mediante el método de Phillips y Hansen (1990).

raíz unitaria, por lo que este trabajo supone la existencia de la misma. Para las tasas de devaluación implícita USD/GBP y GBP/USD a los plazos 3, 6, 12, 24 y 60 meses tanto en frecuencia semanal como mensual, se encontró evidencia de la posible presencia de una raíz unitaria para las series tomando como base el mismo criterio. Las únicas excepciones son las tasas de devaluación implícita a 120 meses tanto para USD/GBP como para GBP/USD; en frecuencia semanal las pruebas *ADF* y *ERS* fallan en no rechazar la hipótesis nula en estos casos. De igual manera, en frecuencia mensual, ninguna de las pruebas sugiere la existencia de una raíz unitaria.

¹⁶ Ver Hamilton, 1994, página 613.

¹⁷ La única evidencia débil de la existencia de una raíz unitaria se presenta con la tasa de devaluación implícita USD/GBP y GBP/USD a 120 meses.

Tabla 3. Estimación de la ecuación (3'') en frecuencia semanal

Meses	Constante	$F_{t,t+k} - S_t/S_t$	$i_{t,t+k}^*$	Prueba de Cointegración Shin (1994)	
				H ₀ : Cointegración	
Estados Unidos (i) y Reino Unido (i*)					
3	-0.0062 (0.1315)	0.9622 (0.0217)	0.9441 (0.0234)	L4	0.353***
				L8	0.422
				L12	0.365***
6	-0.0250 (0.1026)	0.9486 (0.0172)	0.9512 (0.0180)	L4	0.181**
				L8	0.182**
				L12	0.168**
12	-0.0187 (0.1145)	0.9083 (0.0198)	0.9522 (0.0202)	L4	0.957
				L8	0.962
				L12	0.922
24	-0.3566 (0.0567)	0.9714 (0.0109)	1.0515 (0.0100)	L4	0.467
				L8	0.391
				L12	0.391
60	-0.3950 (0.0841)	1.0886 (0.0230)	1.0658 (0.0157)	L4	0.371***
				L8	0.313***
				L12	0.288***
120	-0.1092 (0.9250)	0.9855 (0.2422)	1.0264 (0.1785)	L4	0.490
				L8	0.417
				L12	0.315***
Reino Unido (i) y Estados Unidos (i*)					
3	-0.0832 (0.1455)	1.0176 (0.0396)	1.0763 (0.0275)	L4	0.233***
				L8	0.262***
				L12	0.306***
6	-0.0653 (0.1129)	0.9956 (0.0306)	1.0687 (0.0209)	L4	0.342***
				L8	0.380***
				L12	0.461
12	-0.0184 (0.1133)	0.9405 (0.0307)	1.0577 (0.0210)	L4	1.122
				L8	1.116
				L12	1.056
24	0.3112 (0.0570)	0.9129 (0.0169)	0.9562 (0.0102)	L4	0.516
				L8	0.436
				L12	0.413
60	0.3385 (0.0849)	1.0219 (0.0302)	0.9438 (0.0160)	L4	0.323***
				L8	0.281***
				L12	0.248***
120	0.3489 (0.8351)	0.9909 (0.2122)	0.9265 (0.1603)	L4	0.622
				L8	0.479
				L12	0.371***

Errores estándar entre paréntesis. *, ** y *** se utilizan para denotar no rechazo de la hipótesis nula de la existencia de cointegración al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Estados Unidos

La Tabla 5 muestra los resultados de la estimación de la ecuación (4) considerando a Estados Unidos como país doméstico y al Reino Unido como economía externa. En dos casos se encuentra evidencia de cointegración entre las variables (títulos con vencimientos en 6 y 24 meses), casos en los cuales los coeficientes asociados a la tasa de interés externa y a la devaluación esperada son cercanos a la unidad, lo que según el enfoque implementado sugiere el cumplimiento de la hipótesis de paridad¹⁸. Aunque la falta de evidencia de cointegración para una mayor cantidad de plazos no permite sacar conclusiones robustas, se destaca que los títulos tienden a reaccionar de una manera homogénea ante las acciones de la autoridad monetaria con excepción de los que vencen a 6 y 120 meses, hecho que es contrario a lo esperado.

¹⁸ Esto debido a que la constante de la ecuación (4) contiene información tanto de la ecuación de Cook y Hahn como de la ecuación de paridad de intereses [ecuación (3)]. Así, debe tenerse en cuenta que bajo el cumplimiento de la hipótesis de paridad la constante de la ecuación (3) debe ser cero, mientras que la constante de la ecuación (1) no tiene restricciones teóricas.

Tabla 4. Estimación de la ecuación (3'') en frecuencia mensual

Meses	Constante	$F_{i,t+k} - S_i/S_t$	$i_{i,t+k}^*$	Prueba de Cointegración Shin (1994)	
				H_0 : Cointegración	
Estados Unidos (i) y Reino Unido (i*)					
3	0.0384 (0.1151)	0.9739 (0.0190)	0.9377 (0.0205)	L4	0.138*
				L8	0.153*
				L12	0.130*
6	0.0069 (0.1019)	0.9510 (0.0170)	0.9453 (0.0179)	L4	0.314***
				L8	0.400
				L12	0.317***
12	-0.0078 (0.1351)	0.9029 (0.0233)	0.9489 (0.0238)	L4	0.461
				L8	0.482
				L12	0.284***
24	-0.4407 (0.0844)	0.9601 (0.0162)	1.0657 (0.0150)	L4	0.123*
				L8	0.095*
				L12	0.174**
60	-0.4728 (0.1328)	1.0883 (0.0363)	1.0807 (0.0249)	L4	0.089*
				L8	0.070*
				L12	0.082*
120	-0.3133 (1.0495)	0.9941 (0.2777)	1.0661 (0.2030)	L4	0.523
				L8	0.619
				L12	0.538
Reino Unido (i) y Estados Unidos (i*)					
3	-0.1633 (0.1394)	1.0377 (0.0380)	1.0919 (0.0264)	L4	0.106*
				L8	0.151*
				L12	0.212**
6	-0.0926 (0.1100)	1.0009 (0.0298)	1.0746 (0.0204)	L4	0.371***
				L8	0.462
				L12	0.380***
12	-0.0365 (0.1252)	0.9403 (0.0340)	1.0624 (0.0232)	L4	0.633
				L8	0.645
				L12	0.365***
24	0.3891 (0.0774)	0.8901 (0.0230)	0.9428 (0.0139)	L4	0.128*
				L8	0.106*
				L12	0.179**
60	0.4093 (0.1152)	1.0095 (0.0412)	0.9299 (0.0218)	L4	0.090*
				L8	0.072*
				L12	0.078*
120	0.6874 (0.8336)	0.7904 (0.2171)	0.8607 (0.1603)	L4	0.238***
				L8	0.247***
				L12	0.252***

Errores estándar entre paréntesis. *, ** y *** se utilizan para denotar no rechazo de la hipótesis nula de la existencia de cointegración al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Reino Unido

La Tabla 6 muestra los resultados de la estimación de la ecuación (4) considerando al Reino Unido como país doméstico y a Estados Unidos como país externo. Allí sólo se encuentra evidencia de cointegración para los plazos más cortos. En estos casos, nuevamente se encuentra que los coeficientes asociados a la tasa externa y a la devaluación esperada cumplen con las condiciones de la hipótesis de paridad cubierta de intereses. No obstante, la evidencia de cointegración sólo en dos de los seis casos no permite que los resultados puedan ser generalizados. Por último, en este caso llama la atención que a pesar de que los coeficientes asociados a la tasa de intervención son significativamente diferentes de cero, éstos son mayores a plazos más largos e incluso, en el caso de los títulos más cortos son negativos, contradiciendo lo esperado.

De acuerdo con los resultados obtenidos en frecuencia semanal en las estimaciones de la ecuación (4), se puede concluir lo siguiente. Primero, en pocos casos se encuentra evidencia de

cointegración entre las variables. Segundo, en los casos en los cuales se halla evidencia en tal sentido, los coeficientes relevantes asociados a las tasas externas y a las tasas de devaluación son cercanos a la unidad lo que sugiere el cumplimiento de la hipótesis de paridad cubierta de tasas. Finalmente, los coeficientes asociados a las tasas de intervención no presentan los valores esperados.

**Tabla 5. Estimación de la ecuación (4)
Estados Unidos (*i*) y Reino Unido (*i**) en frecuencia semanal**

Meses	Constante	i_{t-1}^*	$F_{i,t+k,-1} - S_{i,-1}/S_{i,-1}$	ΔR_t	Prueba de Cointegración Shin (1994)	
					H_0 : Cointegración	
3	0.0304 (0.1106)	0.9381 (0.0197)	0.9686 (0.0183)	0.2107 (0.2308)	L4	0.405
					L8	0.458
					L12	0.370
6	0.0134 (0.0625)	0.9449 (0.0110)	0.9543 (0.0105)	0.5000 (0.1306)	L4	0.176***
					L8	0.188***
					L12	0.179***
12	-0.0392 (0.0467)	0.9560 (0.0082)	0.9087 (0.0081)	0.2287 (0.0955)	L4	0.551
					L8	0.672
					L12	0.773
24	-0.3516 (0.0358)	1.0499 (0.0063)	0.9691 (0.0069)	0.2176 (0.0689)	L4	0.294
					L8	0.266***
					L12	0.237***
60	-0.4191 (0.0590)	1.0683 (0.0110)	1.0665 (0.0162)	0.2219 (0.1078)	L4	0.365
					L8	0.297
					L12	0.276
120	-0.6491 (0.3718)	1.1313 (0.0718)	0.8995 (0.0990)	2.6341 (0.6418)	L4	0.480
					L8	0.400
					L12	0.305

Errores estándar entre paréntesis. *, ** y *** se utilizan para denotar no rechazo de la hipótesis nula de la existencia de cointegración al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

**Tabla 6. Estimación de la ecuación (4)
Reino Unido (*i*) y Estados Unidos (*i**) en frecuencia semanal**

Meses	Constante	i_{t-1}^*	$F_{i,t+k,-1} - S_{i,-1}/S_{i,-1}$	ΔR_t	Prueba de Cointegración Shin (1994)	
					H_0 : Cointegración	
3	-0.1191 (0.1275)	1.0826 (0.0241)	1.0267 (0.0347)	-0.6818 (0.3186)	L4	0.106*
					L8	0.143**
					L12	0.158**
6	-0.1025 (0.0730)	1.0747 (0.0135)	1.0066 (0.0198)	-0.3624 (0.1827)	L4	0.212***
					L8	0.224***
					L12	0.271***
12	-0.0211 (0.0492)	1.0575 (0.0091)	0.9425 (0.0133)	0.0218 (0.1219)	L4	0.774
					L8	0.727
					L12	0.893
24	0.3181 (0.0312)	0.9551 (0.0056)	0.9081 (0.0092)	0.2472 (0.0765)	L4	0.425
					L8	0.339
					L12	0.335
60	0.3807 (0.0536)	0.9381 (0.0101)	0.9773 (0.0190)	0.6173 (0.1268)	L4	0.505
					L8	0.385
					L12	0.373
120	0.1122 (0.4086)	0.9727 (0.0784)	0.7718 (0.1034)	6.8476 (0.8385)	L4	0.615
					L8	0.500
					L12	0.378

Errores estándar entre paréntesis. *, ** y *** se utilizan para denotar no rechazo de la hipótesis nula de la existencia de cointegración al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Estos hechos pueden deberse a: *i*) el no cumplimiento de la hipótesis de expectativas de tasas de interés; *ii*) la falta de una mayor credibilidad de la autoridad monetaria; *iii*) a que los agentes

continúan esperando que la autoridad monetaria realice aumentos posteriores en sus tasas de intervención [ver Roley y Sellon (1995)]; *iv*) a que los agentes prevén que una política monetaria restrictiva es señal de que los bancos centrales tienen nueva información desfavorable en relación con el futuro comportamiento de los precios como lo sugieren Romer y Romer (2000); o, finalmente, *v*) que las reacciones no se producen de manera contemporánea o que la frecuencia semanal de los datos no es la más adecuada para encontrar una relación de largo plazo entre las variables y así, para verificar el verdadero impacto de las decisiones de política monetaria sobre la estructura a plazo. Teniendo en cuenta estas últimas posibilidades, en primer lugar se presentan los resultados obtenidos adelantando y rezagando los cambios en la tasa de política en frecuencia semanal, con el propósito de identificar si los agentes del mercado descuentan o actúan en forma retardada ante las modificaciones en la tasa de intervención. El siguiente paso es la estimación de la ecuación (4) en frecuencia mensual.

Adelantos y rezagos en frecuencia semanal

La Tabla 7 presenta los resultados considerando adelantos y rezagos de la tasa de intervención. Según dichos resultados, en todos los casos existe evidencia de que la autoridad monetaria tiene, en alguna medida, la capacidad de afectar la estructura a plazo¹⁹.

Para los plazos a 6 y 24 meses, en los cuales se encontró evidencia de una relación de largo plazo entre las variables, la Reserva Federal tiene la capacidad de afectar los títulos una semana después de realizar el movimiento de su tasa de intervención. Asimismo, se destaca la capacidad de la autoridad monetaria norteamericana de afectar el título a 24 meses las semanas anteriores a la intervención, en cuyo caso el coeficiente asociado a la tasa de intervención tiende a ser más alto en la medida en que se acerca el día de la decisión de política y decrece después de la misma, hecho que puede ser un síntoma de transparencia de la Reserva Federal.

También existe evidencia que sugiere que el Banco de Inglaterra puede afectar la estructura a plazo. En particular, tomando los plazos para los cuales se encontraron evidencias de cointegración como en el caso del título a 6 meses, las tasas de los títulos tienden a reaccionar de manera anticipada.

5.2 Frecuencia mensual

Considerando que, como se describió anteriormente, también se encontró evidencia de que las variables en frecuencia mensual tienen raíz unitaria, las estimaciones fueron realizadas utilizando el mismo enfoque que para los datos en frecuencia semanal.

Estados Unidos

La Tabla 8 muestra los resultados de la estimación, en frecuencia mensual, de la ecuación (4). Lo más destacable en relación con los hallazgos en esta frecuencia es la evidencia de cointegración

¹⁹ Es importante destacar que existe evidencia de cointegración en los mismos plazos para los cuales se tomó la variable de intervención en forma contemporánea.

para la mayor parte de los plazos. Cuando el Reino Unido es el país foráneo, se encontró evidencia de cointegración en todos los casos²⁰.

Tabla 7. Estimación de la ecuación (4) con la variable de intervención adelantada y rezagada en frecuencia semanal

Meses	Días antes o después del movimiento ($\pm n$)							
	+4	+3	+2	+1	-1	-2	-3	-4
Estados Unidos (i) y Reino Unido (i*)								
3	-0.214 (0.227)	-0.228 (0.226)	-0.313 (0.225)	-0.216 (0.230)	0.399 (0.222)	-0.040 (0.224)	-0.519* (0.226)	-0.434 (0.228)
6	0.061 (0.130)	0.085 (0.130)	0.016 (0.128)	0.117 (0.132)	0.599* (0.126)	0.338* (0.128)	0.008 (0.129)	0.049 (0.130)
12	-0.077 (0.094)	-0.065 (0.095)	-0.074 (0.095)	0.021 (0.096)	0.265* (0.095)	0.111 (0.095)	-0.095 (0.095)	-0.086 (0.096)
24	0.150* (0.068)	0.156* (0.068)	0.136 (0.069)	0.235* (0.069)	0.155* (0.067)	0.011 (0.069)	-0.015 (0.069)	0.048 (0.069)
60	0.227* (0.108)	0.203 (0.107)	0.124 (0.108)	0.296* (0.108)	2.796* (0.674)	1.969* (0.682)	1.542* (0.678)	0.814 (0.680)
120	-3.223* (0.646)	-3.600* (0.651)	-3.727* (0.634)	-3.296* (0.645)	-2.906* (0.634)	-3.723* (0.636)	-4.193* (0.613)	-4.927* (0.622)
Reino Unido (i) y Estados Unidos (i*)								
3	-0.413 (0.326)	-0.576 (0.321)	-0.609 (0.318)	-0.416 (0.329)	-0.158 (0.324)	0.554 (0.326)	0.508 (0.323)	-0.149 (0.328)
6	-0.460* (0.183)	-0.510* (0.181)	-0.448* (0.184)	-0.402* (0.185)	-0.202 (0.185)	-0.005 (0.184)	-0.071 (0.184)	-0.315 (0.186)
12	-0.103 (0.121)	-0.111 (0.121)	-0.112 (0.122)	-0.080 (0.122)	0.077 (0.122)	0.050 (0.122)	-0.092 (0.122)	-0.170 (0.123)
24	0.167* (0.076)	0.186* (0.076)	0.203* (0.076)	0.249* (0.076)	0.215* (0.077)	0.106 (0.077)	0.132 (0.077)	0.083 (0.078)
60	0.536* (0.127)	0.549* (0.127)	0.446* (0.127)	0.571* (0.126)	0.609* (0.127)	0.335* (0.130)	0.334* (0.130)	0.238 (0.132)
120	5.725* (0.865)	5.439* (0.856)	5.307* (0.879)	6.164* (0.852)	6.221* (0.804)	5.671* (0.854)	5.800* (0.850)	6.076* (0.843)

Errores estándar entre paréntesis. * denota significancia al 5%.

Los resultados sugieren el cumplimiento tanto de la hipótesis de paridad como de la hipótesis de expectativas. Así, para todos los plazos, los coeficientes asociados a la tasa externa y a la devaluación esperada son cercanos a la unidad; al mismo tiempo, el coeficiente asociado a la tasa de referencia del banco central muestra una tendencia descendente con el plazo del bono, lo que es indicio del cumplimiento de la hipótesis de expectativas; de hecho, el coeficiente del título a 120 meses es negativo, mostrando consistencia con alguna credibilidad de la autoridad monetaria²¹ aunque en términos de transparencia los resultados son menos auspiciosos.

²⁰ Recuérdese que, en frecuencia semanal, sólo había cointegración en los plazos de 6 y 24 meses.

²¹ De todas maneras, debe recordarse que no se encontró evidencia de raíz unitaria para USD/GBP para el plazo a 120 meses, por lo que los resultados obtenidos para este caso deben ser tomados con precaución.

Reino Unido

Cuando el Reino Unido es el país doméstico y Estados Unidos la economía externa se encuentra evidencia de cointegración en cinco de los seis casos. Para la mayor parte de los plazos los coeficientes de la tasa de interés externa y de la devaluación esperada se acercan a la unidad, lo que se puede tomar como evidencia del cumplimiento de la hipótesis de paridad cubierta de intereses. En cuanto a los coeficientes asociados a la tasa de política, éstos son positivos y significativos pero sugieren un empinamiento de la curva de rendimientos, contrario a lo esperado según la hipótesis de expectativas de tasas de interés. Tanto la transparencia como la credibilidad del Banco de Inglaterra se ven afectadas cuando la ecuación de Cook y Hahn (1989) se amplía para considerar la movilidad de capitales.

Tabla 8. Estimación de la ecuación (4) en frecuencia mensual

Meses	Constante	i_{t-1}^*	$F_{t,t+k-1} - S_{t-1}/S_{t-1}$	ΔR_t	Prueba de Cointegración Shin (1994)	
					H_0 : Cointegración	
Estados Unidos (i) y Reino Unido (i*)						
3	0.0923 (0.0911)	0.9263 (0.0162)	0.9750 (0.0151)	0.6257 (0.0860)	L4	0.102*
					L8	0.125*
					L12	0.123**
6	0.0407 (0.0639)	0.9377 (0.0112)	0.9503 (0.0107)	0.7017 (0.0604)	L4	0.101*
					L8	0.158**
					L12	0.144**
12	-0.0179 (0.0735)	0.9501 (0.0130)	0.9047 (0.0127)	0.4532 (0.0680)	L4	0.189***
					L8	0.243***
					L12	0.234***
24	-0.3587 (0.0761)	1.0487 (0.0135)	0.9636 (0.0146)	0.3818 (0.0659)	L4	0.055*
					L8	0.062*
					L12	0.079*
60	-0.3972 (0.1067)	1.0625 (0.0200)	1.0753 (0.0292)	0.2519 (0.0869)	L4	0.084*
					L8	0.072*
					L12	0.076*
120	-0.5456 (0.4422)	1.1088 (0.0855)	0.9607 (0.1217)	-1.0428 (0.3478)	L4	0.134**
					L8	0.180***
					L12	0.199***
Reino Unido (i) y Estados Unidos (i*)						
3	-0.1011 (0.1056)	1.0785 (0.0200)	1.0235 (0.0288)	0.3505 (0.1260)	L4	0.045*
					L8	0.070*
					L12	0.064*
6	-0.0634 (0.0751)	1.0675 (0.0140)	0.9963 (0.0203)	0.3962 (0.0898)	L4	0.126**
					L8	0.163***
					L12	0.175***
12	0.0402 (0.0712)	1.0460 (0.0132)	0.9248 (0.0192)	0.4196 (0.0840)	L4	0.360
					L8	0.365
					L12	0.335
24	0.4244 (0.0571)	0.9356 (0.0102)	0.8758 (0.0168)	0.4286 (0.0664)	L4	0.139**
					L8	0.147**
					L12	0.152**
60	0.5717 (0.0939)	0.9013 (0.0177)	0.9090 (0.0330)	0.5207 (0.1047)	L4	0.150**
					L8	0.132**
					L12	0.111*
120	0.8130 (0.3153)	0.8334 (0.0606)	0.6700 (0.0807)	2.1531 (0.3093)	L4	0.149**
					L8	0.159**
					L12	0.175***

Errores estándar entre paréntesis. *, ** y *** se utilizan para denotar no rechazo de la hipótesis nula de la existencia de cointegración al 10%, 5% y 1%, respectivamente.

De acuerdo con los resultados obtenidos con los datos en frecuencia mensual, se pueden extraer algunas conclusiones. En primer lugar, el enfoque propuesto para el desarrollo de este trabajo se hace más pertinente al emplearlo en el análisis de las variables en esta frecuencia, debido a que se encontró mayor evidencia de cointegración entre las mismas que con datos semanales. En

segundo lugar, y en consistencia con lo anterior, los resultados encontrados sugieren el cumplimiento de la hipótesis de paridad cubierta; en este sentido, se encontró que, en la mayoría de los casos, a movimientos en la curva de rendimientos externa el día anterior, corresponden movimientos en la curva norteamericana en el mismo sentido, lo que según la especificación empleada, es señal del cumplimiento de la hipótesis de paridad; en tercer lugar, los coeficientes asociados a la tasa de intervención de la Reserva Federal sugieren una tendencia a la inversión de la curva una vez se producen las actuaciones de política monetaria, hecho que es consistente con la hipótesis de expectativas. Para el Reino Unido no se observa lo mismo; en este caso la curva presenta un fuerte empinamiento.

6. Conclusiones

Este trabajo tiene como propósito verificar el impacto que tienen los movimientos en las tasas de política de Estados Unidos y el Reino Unido en sus respectivas estructuras a plazo de tasas de interés. El trabajo se concentra en la última década para lo cual utiliza información diaria del sistema Bloomberg.

Para tener en cuenta que la curva se mueve diariamente, incluso en los días en los que no se modifica la tasa de referencia, se amplía la expresión de Cook y Hahn (1989) para tener en cuenta que las economías son abiertas a los movimientos de capitales. La forma de hacerlo fue incorporando la paridad cubierta de intereses utilizando el mercado *forward* de tipos de cambio.

Los hallazgos de este trabajo son tres. Primero, la estimación de la misma ecuación de Cook y Hanh (1989) para los períodos 1989-2007 en el caso de Estados Unidos y 1995-2007 para el caso del Reino Unido, permite observar que la estructura a plazo se modifica de manera contemporánea con las variaciones en la tasa de política. Las reacciones de los retornos de los títulos son, numéricamente, pequeñas (casi una tercera parte de los valores estimados originalmente por Cook y Hahn) lo cual podría ser síntoma de una mayor transparencia de las autoridades monetarias en Estados Unidos y el Reino Unido. En el caso del primero, si bien las decisiones del *FOMC* no son completamente anticipadas, la tendencia apunta a una mayor transparencia (parte corta de la curva). En cuanto a la parte larga de la curva (títulos a 5 y 10 años) no hay reacción ante medidas de las autoridades monetarias, lo cual podría ser un síntoma de credibilidad (Haldane y Read, 1999).

En segundo lugar, la hipótesis de paridad cubierta de intereses se verifica con éxito en LAS frecuencias semanal y mensual y utilizando a Estados Unidos y al Reino Unido como economías domésticas, cada una a la vez.

En último lugar, se encuentra evidencia de que los cambios en la tasa de política afectan la estructura a plazo de tasas de interés. Sin embargo, este resultado luce con mayor claridad cuando Estados Unidos es la economía doméstica y el Reino Unido la economía externa y la frecuencia de la información es mensual. Bajo la especificación de la ecuación (4) del texto se obtiene evidencia de que la Reserva Federal tiene capacidad de alterar la estructura a plazo una vez se controlan por factores externos a través de la paridad cubierta de intereses la cual cumple con lo previsto por la teoría. Un hecho adicional es que los resultados sugieren el cumplimiento de la hipótesis de expectativas de tasas de interés dadas la mayor reacción en las tasas de corto

plazo que en las de largo, lo cual en el lenguaje de Haldane y Read (1999) sugiere una mayor credibilidad que transparencia. Lo contrario se verifica en el caso del Banco de Inglaterra ya que allí las respuestas del mercado crecen con los plazos de los títulos.

Referencias

Arango, L.E., González, A., León, J., Melo, L., 2006. Efectos de los cambios en la tasa de intervención del Banco de la República sobre la estructura a plazo, *Borradores de Economía* No. 424, Banco de la República.

Cook, T. y T. Hahn, 1988, The information of discount rate announcement and their effect on market interest rate, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 20, No. 2, 167-180.

Cook, T. y T. Hahn, 1989, The effect of Changes in the Federal Funds Rate Target on Market Interest Rates in the 1970s, *Journal of Monetary Economics*, 24, 331-351.

Dale, S, 1993, The effect of Official Interest Rate Changes on Market Rates since 1987, Bank of England, *Working Paper Series* No 10.

Demiralp, S. y J. Óscar, 2004, The Response of Term Rates to Fed Announcements, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 36, No. 3, 387-405.

Edwards, C.L., 1997, Open Market Operations in the 1990s. *Federal Reserve Bulletin*, 859, 874.

Gürkaynak, R., Levin, A. y Swanson, E., 2006, Does Inflation Targeting Anchor Long-Run Inflation Expectations?, 2-49.

Haldane, A. y V. Read, 1999, Monetary policy and the yield curve, Bank of England, *Quarterly Bulletin*, May.

Haldane, A. y V. Read, 2000, Monetary policy surprises and the yield curve, *Bank of England, Working Paper Series* No. 106.

Hamilton, J. D., 1994. *Time Series Analysis*. New Jersey, Princeton

Kuttner, K. N., 2001, Monetary policy surprises and interest rates: Evidence from the Fed funds futures market, *Journal of Monetary Economics*, 47, No. 3, 523-544.

MaCallum, B.T., 1994, A reconsideration of the uncovered interest parity relationship, *Journal of Monetary Economics*, 33, 105-132.

Mishkin, F.S., 1995, Symposium o the Monetary Transmission Mechanism, *Journal of Economic Perspectives*, 9, 4, Fall, 3-10.

Roley, V. y G. Sellon, 1995, Monetary policy Actions and Long-Term Interest rates, *Federal Reserve Bank of Kansas Economic Review*, Q IV, 73-89.

Romer, D, 2000, *Advanced Macroeconomics*, University of California, Berkeley, 3rd edition, McGraw-Hill Irwin.

Romer, C. y D. Romer, 2000, Federal Reserve Information and the Behavior of Interest Rates, *The American Economic Review*, Vol. 90 No. 3, 429-457.

Rudebusch, G. y Williams, J., 2007, Revealing the Secrets of the Temple: The Value of Publishing Central Bank Interest Rate Projections, 1-43.

Shin, Y., 1994, A residual-based test of the null of cointegration against the alternative of no cointegration, *Econometric Theory*, 10, 91-115.