



**“ENSAYOS DE POLÍTICA MONETARIA
Y FISCAL”**

TESIS PRESENTADA POR:

WILLIAMS PERALTA LAZO

PARA OPTAR POR EL GRADO DE
DOCTOR EN ECONOMÍA

PROMOCIÓN AÑO 2001-2004

DIRECTOR DE TESIS
GERARDO ESQUIVEL HERNÁNDEZ

MÉXICO D.F.

MARZO DE 2011

Resumen

La presente tesis se compone de tres capítulos, cada uno de éstos son artículos independientes que se pueden leer sin hacer referencia a los capítulos restantes. Los primeros dos estudios se enfocan en el aspecto operativo de la política monetaria y se complementan con el Apéndice A, donde se revisa la evolución reciente en la operación de la política monetaria. Por su parte, el Capítulo tres se enfoca en el análisis de la política fiscal reciente en México.

En los Capítulos 1 y 2 el análisis busca contribuir a la literatura que estudia el vínculo entre los detalles de la estructura operativa de los Bancos Centrales y las fluctuaciones de la tasa de interés diaria en el mercado de dinero. En el Capítulo 3 el estudio se enfoca en una dirección distinta al evaluar la conveniencia de una regla definida sobre el balance estructural en México. Esto es, se analiza la posibilidad de que el país transite de la regla de presupuesto equilibrado, vigente en la actualidad, a un esquema con una regla fiscal basada en el balance estructural, la cual tiene el potencial de conferir un carácter contracíclico a las finanzas públicas y al mismo tiempo garantizar una trayectoria sostenible del déficit y de la deuda.

Resumen del Capítulo 1

El Capítulo 1 se enfoca en la evolución de las funciones de política monetaria asignadas a los Requerimientos de Reservas (RR) y analiza las consecuencias de los cambios que ha experimentado la herramienta sobre la volatilidad de la tasa de interés diaria. En particular, se examinan los detalles operativos del Banco de Inglaterra antes y después de la Reforma a su estructura operativa, en mayo de 2006. La estimación, mediante una especificación EGARCH, de un modelo de corrección de errores de la tasa de interés en el mercado de dinero revela que las modificaciones al sistema de Reservas explican en buena medida la reducción de la volatilidad de la tasa de interés diaria en el mercado de dinero de Inglaterra.

Resumen del Capítulo 2

En el Capítulo 2 se estudia la estructura operativa del Régimen de Saldo Acumulados (RSA) instrumentado por el Banco de México entre 1995 y 2003. El estudio se enfoca en la influencia de los instrumentos de política monetaria sobre la volatilidad de la Tasa de Fondo Bancario. Se desarrolla un modelo teórico del RSA y un análisis empírico del comportamiento de la media y volatilidad condicional de la tasa interbancaria. La solución del modelo sugiere que el estilo de intervención de la autoridad monetaria es un factor que contribuye a explicar las fluctuaciones de dicha tasa de interés. Asimismo, la evidencia empírica muestra que el esquema de Encaje Promedio Cero y las intervenciones vespertinas en el mercado de dinero influyeron crucialmente en la volatilidad de la tasa de fondeo.

Resumen del Capítulo 3

En el Capítulo 3 se propone una medición del balance estructural en México y se discute el diseño de una regla fiscal basada en este concepto. El ingreso y el gasto de Gobierno Federal se ajustan por factores como el ciclo económico, las fluctuaciones del precio internacional del petróleo y los ingresos no recurrentes. El estudio considera diversos escenarios de mediano plazo en la producción de petróleo y los resultados sugieren que una regla de superávit fiscal estructural de 0.5 por ciento del PIB por año podría garantizar finanzas públicas sanas y mantener la deuda pública en niveles sostenibles.

Índice General

Resumen	0
Índice General.....	3
Capítulo 1. Evolución de los Sistemas de Reservas. Implicaciones para la volatilidad de la tasa interbancaria.	6
1.1. Introducción	6
1.2. Operación de los sistemas de Reservas	9
1.2.1. La función de los sistemas de Reservas en la implementación de la política monetaria	10
1.3. Revisión de la literatura	13
1.4. La estructura operativa del Banco de Inglaterra.....	15
1.4.1. La estructura operativa del Banco de Inglaterra previo a la Reforma.....	15
1.4.2 La operación del Banco de Inglaterra después de la Reforma	21
1.5. Análisis de la volatilidad de la SONIA.....	25
1.5.1. Especificación del modelo empírico.....	28
1.5.2. Resultados	34
1.6. Conclusiones	40
Capítulo 2 . Volatilidad de la tasa de interés interbancaria bajo el Régimen de Saldos Acumulados en México	43
2.1. Introducción	43
2.2. Revisión de la literatura	46
2.3. La operación del Régimen de Saldos Acumulados	48
2.3.1. El Encaje Promedio Cero	49
2.3.2. Las subastas de liquidez	52
2.3.3. El objetivo sobre el saldo acumulado de las cuentas corrientes	55
2.4. Análisis teórico del Régimen de Saldos Acumulados	57
2.5. Análisis de la volatilidad de la Tasa de Fondeo Bancario	64

2.5.1. Especificación del modelo empírico	67
2.5.2. Resultados de la estimación	70
2.6. Conclusiones	75
Capítulo 3 . Implicaciones de una regla fiscal de balance estructural para México.	77
3.1. Introducción.	77
3.2. Revisión de la literatura	79
3.2.1. Evolución de las reglas fiscales	79
3.2.2. Reglas de balance estructural	83
3.3. Evolución reciente de la política fiscal en México.....	85
3.3.1. Los ingresos públicos.....	86
3.3.2. El gasto público	88
3.3.3. El balance fiscal y la deuda pública	90
3.3.4. Volatilidad de los ingresos públicos	92
3.4. Estimación del balance estructural en México	96
3.4.1. Estimación de las elasticidades	97
3.4.2. Estimación del componente estructural de los ingresos tributarios y del gasto.....	99
3.4.3. Regla de acumulación de los ingresos no recurrentes.....	102
3.4.4. Regla petrolera	103
3.4.5. Resultados del balance estructural.....	104
3.5. Escenarios para la aplicación de una regla de balance estructural	105
3.5.1. Regla de balance estructural cero	105
3.5.2. Regla de balance estructural cero con regla petrolera.....	107
3.5.3. Regla de balance estructural cero con producción petrolera decreciente.....	108
3.6. Conclusiones	112
Apéndice A. Evolución reciente en la implementación de la política monetaria	114
A.1. Introducción.	114

A.2. Evolución hacia el estado actual	115
A.3. Evolución de los instrumentos de política monetaria	118
A.3.1. Las Facilidades de Liquidez	118
A.3.2. Las Operaciones de Mercado Abierto.....	122
A.3.3. Los Requerimientos de Reservas	123
A.4. El estilo de intervención de los Bancos Centrales	125
Apéndice B	127
B.1. El Filtro Hodrick-Prescott	127
B.2. El Filtro St-Amant Van Norden.....	128
B.3. El Filtro Christiano-Fitzgerald	128
Índice de gráficas	140
Índice de cuadros	143
Lista de siglas	144

Capítulo 1. Evolución de los Sistemas de Reservas. Implicaciones para la volatilidad de la tasa interbancaria.

1.1. Introducción

El esquema de Requerimientos de Reservas (RR) es una herramienta de política monetaria que ha experimentado transformaciones importantes en los años recientes. Hacia finales de los años 1980s se dio una reducción generalizada del nivel de las Reservas requeridas e incluso algunos Bancos Centrales discontinuaron su uso (véase, por ejemplo, Schwartz, 1998). Lo anterior fue debido, en buena medida, a las críticas que señalaban al instrumento como un gravamen adicional a la actividad de los bancos comerciales, colocando a éstos en desventaja competitiva respecto a otras instituciones financieras no sujetas a la regulación.

Sin embargo, en los últimos años dicha tendencia se ha revertido, de tal suerte que algunos Bancos Centrales han confiado nuevamente en las bondades de esta herramienta y han redefinido las funciones que debe cumplir. El proceso de revaloración de los esquemas RR se benefició del resultado positivo que obtuvo el Banco Central Europeo (en términos del control de la tasa de interés diaria) con la introducción de un esquema novedoso que remunera las Reservas requeridas a una tasa similar a la de mercado y que se enfoca exclusivamente en la estabilización de la demanda de Reservas y las fluctuaciones de las tasas de interés en el corto plazo.

La hipótesis de trabajo en este capítulo establece que, como lo sugiere la experiencia del Banco Central Europeo (BCE), los RR contribuyen de manera importante a reducir la volatilidad de la tasa de interés diaria en el mercado de dinero. Desde el inicio de sus operaciones, en 1999, el BCE ha mantenido prácticamente sin cambios su sistema de Reservas, esto es la historia de la operación de este Banco Central es muy corta y, por lo tanto, insuficiente para evaluar el efecto de cambios en la implementación de la herramienta sobre las fluctuaciones de las tasas de interés. Sin embargo, es posible evaluar la validez de la hipótesis de trabajo si se analiza la ejecución de la política monetaria del Banco de Inglaterra (BdI), institución que modificó el sistema de Reservas como parte de la Reforma integral a su estructura

operativa en junio de 2006. De hecho, antes de la Reforma, los RR en Inglaterra sólo desempeñaban un papel marginal, limitándose a cumplir funciones recaudatorias (véase Bank of Japan, 1995). Con la Reforma, la operación de la herramienta fue modificada sustancialmente, de tal suerte que las Reservas requeridas son remuneradas a una tasa de interés similar a la tasa de mercado, los bancos tienen la prerrogativa de elegir el nivel de Reservas que deben cumplir, el periodo de mantenimiento es variable (ajustándose al ciclo de las reuniones del Comité de Política Monetaria) y el cumplimiento de los RR no es puntual sino que se considera un margen de ± 1 por ciento (véase Clews, 2005).

La Reforma del BdI es un evento que resulta adecuado para analizar el efecto tienen sobre el patrón de fluctuaciones en la tasa de interés diaria los cambios en la implementación de los sistemas de Reservas. Asimismo, es significativo que dicha modificación operativa haya ocurrido en el Banco de Inglaterra, institución que cuenta con una larga tradición e influencia sobre la práctica de la banca central en otras economías. Cabe subrayar que con la adopción del nuevo esquema operativo la volatilidad de la tasa de interés diaria se redujo notablemente. A la luz de lo anterior, el objetivo principal de este capítulo es investigar si los cambios en el sistema RR ayudan a explicar la reducción de la volatilidad de la tasa de interés representativa del mercado de dinero en Inglaterra.

Este trabajo busca contribuir a la literatura que identifica la influencia de las herramientas de política monetaria sobre la tasa de interés de mercado. El tema es relevante, entre otras cosas, porque bajo ciertas condiciones es probable que exista una transmisión significativa de la volatilidad de la tasa de interés diaria hacia tasas de interés con vencimientos más largos (European Central Bank, 2005). En caso de que se materializara dicha transmisión, el efecto sobre la actividad económica sería negativo. Asimismo, demasiada volatilidad en el mercado interbancario es indeseable porque las desviaciones grandes o persistentes de la tasa de interés, respecto del objetivo, pueden distorsionar las señales que el Banco Central desea mandar al mercado. Esto es, la interpretación de las desviaciones podría ser confusa, de tal suerte que la efectividad de la política monetaria podría disminuir. Por ejemplo, si la tasa de interés se aleja de manera persistente del objetivo, ello se puede interpretar como incompetencia del

Banco Central o, por el contrario, como desvíos producidos intencionalmente por las autoridades. Adicionalmente, en la medida que otros mercados toman el nivel de la tasa de interés diaria como un valor de referencia, la volatilidad excesiva de ésta puede afectar negativamente el funcionamiento de dichos mercados.¹

El análisis empírico de este capítulo consiste en estimar un modelo de corrección de errores que explica el comportamiento de la SONIA² mediante una especificación EGARCH, usando la técnica de máxima verosimilitud.³ Los resultados confirman que a partir de la Reforma de 2006 la volatilidad en el mercado de dinero disminuyó notablemente, para ubicarse en niveles similares a los de otras economías desarrolladas. En otras palabras, el coeficiente de reversión a la media estimado para la serie de tiempo de la SONIA es menor (en valor absoluto) en el periodo posterior a la Reforma. En promedio, la brecha entre la tasa de mercado y la tasa objetivo se redujo después de la Reforma, de tal suerte que la brecha entre ambas tasas se cierra de manera paulatina a lo largo del periodo de mantenimiento. La estimación del modelo empírico también sugiere que la celebración de Operaciones de Mercado Abierto (OMA) tipo *fine tune*, la reducción del corredor de tasas y el establecimiento de un rango objetivo para los Requerimientos de Reservas son elementos que contribuyen a controlar las fluctuaciones de la tasa de interés diaria, especialmente el último día del periodo.

El capítulo está organizado de la manera siguiente: en la sección 1.2 se describe brevemente la operación de los sistemas de Reservas. Posteriormente, en la sección 1.3 se revisa la literatura que estudia la relación entre los RR y la volatilidad de la tasa de interés diaria, prestando atención especial a la experiencia del Banco Central en Estados Unidos, economía donde el sistema de Reservas ha experimentado varias modificaciones. En la sección 1.4 se reseña la estructura operativa del Banco de

¹Por ejemplo, en la consulta realizada por el BdI, previo a la Reforma de 2006, algunos bancos, bolsas de valores y tesorerías de corporativos mencionaron que la volatilidad del mercado de dinero era un factor que impedía el desarrollo del mercado de *swaps* de la tasa de interés diaria (Tucker, 2004).

²SONIA es la sigla de *Sterling Overnight Index Average*. Esta tasa de interés es un promedio ponderado de operaciones no garantizadas entre bancos con vencimiento a un día. La tasa se calcula desde 1997 por la *Wholesale Markets Brokers' Association* (WMBA).

³Un modelo EGARCH es una de las variantes de los modelos conocidos como GARCH; éstos emplean las observaciones pasadas de la varianza y de la varianza condicional para pronosticar los valores futuros de la propia varianza condicional. Los modelos EGARCH son particularmente útiles para modelar series de tiempo donde la varianza se comporta de manera asimétrica frente a perturbaciones de signo positivo o negativo.

Inglaterra, lo cual sirve como preámbulo al análisis empírico que se realiza en la sección 1.5 donde se estima la dinámica temporal de la SONIA y se discuten los resultados. En la sección 1.6 se presentan las conclusiones.

1.2. Operación de los sistemas de Reservas

En economías donde el Banco Central impone Requerimientos de Reservas, los bancos comerciales deben mantener una proporción de su captación en forma de depósitos de Reservas en las cuentas corrientes que para este propósito mantienen con el Banco Central. Es decir, los bancos se ven obligados a cumplir con un nivel *promedio* mínimo de Reservas durante un periodo de mantenimiento. Las instituciones que no alcanzan el promedio mínimo requerido deben pagar una cuota de castigo que se determina en función del monto faltante. Cabe mencionar que frecuentemente los bancos cuentan con depósitos de Reservas por un monto mayor al promedio mínimo requerido. Es decir, usualmente las instituciones bancarias tienen *Reservas excedentes*, las cuales sumadas a la *Reservas requeridas* comprenden el monto total de Reservas en el mercado de dinero.

El porcentaje de las Reservas requeridas en relación a los pasivos bancarios se conoce como la *razón de Reservas*, actualmente la razón de Reservas en la mayoría de los países no es mayor a 5 por ciento. La base para el cálculo de los RR es el promedio de los *pasivos reservables* de un banco, registrados durante el periodo de cálculo. La definición de dichos pasivos reservables se realiza de acuerdo a características como el vencimiento, el tipo de acreedor y la moneda de denominación.¹

En un sistema de Reservas, el Periodo de Cálculo (PC) comprende los días en los que se contabilizan los pasivos reservables. Dicho periodo puede ser de tan sólo un día o incluir varias jornadas. Por su parte, el Periodo de Mantenimiento (PM) se define como el periodo en el que los balances de los bancos se contabilizan a fin de cumplir con el requerimiento. La extensión del PM generalmente es entre 2 semanas y un mes. Una característica importante de los sistemas de Reservas viene dada por el número de días en los que el PC y el PM se traslapan. En los sistemas *rezagados* el PM inicia

¹Al respecto, las siguientes regularidades han sido identificadas: los pasivos más líquidos son sujetos a una mayor razón de Reservas; la cantidad de pasivos reservables tiende a estar positivamente relacionada con la razón de Reservas marginal; los pasivos con vencimientos a corto plazo están sujetos a razones más altas; finalmente, la razón de Reservas es diferente de acuerdo con el tipo de acreedor y las actividades de negocios de los bancos (véase O'Brien, 2007).

después que el PC ha culminado. Por otro lado, en los sistemas *semirezagados* el PM empieza aproximadamente a la mitad del PC (en Japón se implementa un sistema de este tipo). Finalmente, en un sistema *contemporáneo* los PM y PC se traslapan casi por completo (Estados Unidos, por ejemplo, implementó esta opción en el pasado). Pese a que existen las tres opciones anteriores, la mayoría de los Bancos Centrales adoptan un sistema rezagado, esta práctica incrementa la certidumbre y contribuye a mejorar la programación financiera de las autoridades monetarias y de los bancos comerciales (Ho, 2008).

Cabe mencionar que en algunos países, además de utilizar Reservas para cumplir con el requerimiento mínimo, los bancos también pueden emplear el efectivo que mantienen en sus bóvedas (*vault cash*). Esta disposición tiende a reducir la cantidad de Reservas de los bancos, este es el caso, por ejemplo, en Corea, Estados Unidos y Suiza. De hecho, en Estados Unidos alrededor del 80 por ciento de los RR se satisfacen con efectivo (O'Brien, 2007). Además, en Estados Unidos cuando un banco acumula más Reservas que el mínimo requerido en un periodo de mantenimiento, éste pueda aplicar un porcentaje del excedente para cumplir el requerimiento en el periodo siguiente. Asimismo, si un banco no alcanza el mínimo requerido en un periodo, y el déficit es menor que cierto porcentaje, el banco puede cubrir el faltante durante el periodo siguiente, sin pagar cuota de castigo alguna.¹ En principio, esta disposición contribuye a reducir la volatilidad de la tasa interbancaria hacia el final del periodo, ya que los bancos no tienen que preocuparse por cumplir con un objetivo puntual de Reservas, lo cual reduce la búsqueda urgente de recursos en el mercado de dinero.

1.2.1. La función de los sistemas de Reservas en la implementación de la política monetaria

Al mantener Reservas en el Banco Central los bancos incurren en el costo de oportunidad derivado de mantener activos líquidos no remunerados. Esto es, las Reservas bien podrían invertirse en otros activos y ganar la tasa de mercado.² Es posible

¹El porcentaje de Reservas que se permite llevar de un periodo de mantenimiento al siguiente se conoce como la cuota de *carry over*. La Fed permite hasta un cuatro por ciento de cuota de *carry over*.

²Si bien algunos Bancos Centrales remuneran las Reservas, ésta no es una práctica generalizada. Además, en los países donde las Reservas son remuneradas, dicha remuneración suele darse únicamente al segmento de Reservas requeridas, esto es, las Reservas excedentes no generan pago de interés alguno. De hecho, en algunos casos la remuneración se da a tasas inferiores a la de mercado.

identificar en la literatura al menos siete justificaciones para imponer Requerimientos de Reservas a los bancos: (i) ayudan a asegurar la liquidez de los bancos; (ii) ayudan al control monetario, mediante cambios a la razón de Reservas; (iii) funcionan como estabilizador endógeno de los efectos producidos por choques externos; (iv) generan ingresos para el Banco Central, (v) influyen en la competencia entre bancos; (vi) crean o incrementan la demanda de Reservas en un nivel superior al necesario para cubrir las necesidades de pagos de los bancos; y (vii) la facilidad de promediar las Reservas durante el periodo de mantenimiento permite que los choques transitorios de liquidez sean absorbidos sin necesidad de OMA y estabilizan la demanda de Reservas (véase Bindseil, 2004a) .

Con algunas excepciones, los Bancos Centrales en la actualidad justifican el empleo de los Sistemas RR con los dos últimos argumentos proporcionados en el párrafo anterior. En efecto, hoy en día, el instrumento se enfoca en la estabilización de la tasa diaria, soslayando su uso para otros objetivos. De hecho, la experiencia ha mostrado que las Reservas son insuficientes para garantizar la liquidez del sistema bancario. Asimismo, actualmente son pocos los Bancos Centrales que implementan la política monetaria mediante cambios a la razón de Reservas, una práctica que prevalecía en los años 1960s y 1970s. Además, los RR ya no son vistos como una fuente de señoreaje para el Banco Central. Finalmente, es cierto que ha desaparecido (o al menos, disminuido considerablemente) la práctica de imponer razones de Reservas que discriminen entre diferentes tipos de bancos e influir en la competencia entre éstos.

Para destacar la función de estabilización de los sistemas de Reservas, es conveniente señalar que algunos Bancos Centrales (entre ellos el Banco de México) instrumentan la política monetaria sin imponer RR. En estas economías, los bancos sólo necesitan mantener balances en el Banco Central para satisfacer sus necesidades de pagos. Como se mencionó anteriormente, dichos balances resultan costosos, por lo que los bancos tienden a mantener el nivel mínimo necesario. Sin embargo, en caso de que ocurra un evento imprevisto que deba enfrentarse con altas sumas de Reservas, un banco con pocos o nulos balances tendría que obtener fondos urgentemente en el mercado interbancario, o bien recurrir a la Facilidad de Préstamo¹, la cual carga una

¹ En el Apéndice A se describe el funcionamiento de las Facilidades de Préstamo y Depósito.

sobretasa de castigo, lo cual tiende a elevar la tasa de interés de mercado¹ De lo anterior, se desprende que los bancos deben ponderar el costo de oportunidad de mantener balances positivos, contra el riesgo de que súbitamente se queden cortos de liquidez.

En contraste, en países con RR los bancos están obligados a mantener un cierto nivel de Reservas, es por ello que el instrumento resulta conveniente para estabilizar la tasa de interés. En efecto, si la cantidad de Reservas requeridas no se debe cumplir todos los días, sino que se exige un nivel promedio durante el periodo de mantenimiento, dichas Reservas proporcionan una fuente de liquidez (un “colchón”) que se puede utilizar cuando se presentan necesidades no previstas. Esto es, los bancos pueden reducir sus Reservas, a un nivel inferior del promedio requerido, para enfrentar choques negativos de liquidez y compensar con niveles por encima del promedio en otros días del periodo.

Por otro lado, la posibilidad de promediar los saldos de Reservas a lo largo del periodo de mantenimiento también contribuye a suavizar la trayectoria de la tasa de interés. Lo anterior se explica por el surgimiento de oportunidades de arbitraje. Esto es, si la tasa de interés es menor que *el valor esperado al final del periodo*, los bancos demandan más Reservas con el propósito de obtener las ganancias que se materializarían si ocurre el aumento esperado de la tasa de interés, este comportamiento contribuye a elevar el nivel de la tasa de interés. Simétricamente, si la tasa diaria es superior al nivel promedio, los bancos demandan menos Reservas y presionan para que la tasa disminuya.

De lo anterior se concluye que los Sistemas RR cuentan con el potencial de estabilizar la tasa de interés diaria durante el periodo de mantenimiento en el nivel de la tasa esperada el día final del periodo. En consecuencia, el Banco Central sólo tiene que asegurar, mediante un mecanismo creíble, que efectivamente la tasa objetivo prevalecerá el último día del periodo, con ello estabilizaría la tasa diaria a lo largo de todo el periodo de mantenimiento (Mac Gorian, 2005).

Finalmente, nótese que la demanda de Reservas en una economía con un sistema de RR se corresponderá con las fluctuaciones de la tasa diaria y las expectativas de los

¹Este argumento también se aplica en el caso de una economía donde se establecen RR pero no existe periodo de mantenimiento alguno, es decir, el nivel de RR se debe cumplir al final de cada jornada.

bancos sobre dichas fluctuaciones. En contraste, en una economía sin RR la demanda tiende a ser inelástica respecto a los movimientos de la tasa de interés, puesto que los bancos demandan Reservas principalmente para satisfacer necesidades inmediatas de liquidez (Borio, 1997).

1.3. Revisión de la literatura

En esta sección se revisa la literatura que vincula el diseño y los detalles operativos de los sistemas RR con la volatilidad de la tasa de interés diaria. La mayor parte de esta literatura se enfoca en el estudio del caso estadounidense, ya que las reformas de la Fed a su Sistema de Reservas han sido numerosas y su estudio relativamente amplio.

La evolución de los Sistemas de Reservas es un tema que se ha discutido en Bank of Japan (1995), Borio (1997), y Schwartz (1998). Estos artículos, publicados en la segunda mitad de los años 1990s, coinciden en advertir el desuso en el que había caído el instrumento. Cabe mencionar que antes del decaimiento en su utilización, los sistemas de Reservas fueron una herramienta de política monetaria ampliamente utilizada por los Bancos Centrales con la finalidad de afectar la expansión del crédito bancario.

Así, en un contexto poco favorable para la continuidad de la herramienta, Sellon y Weiner (1996, 1997) revisa la experiencia de los Bancos Centrales en Canadá y Nueva Zelanda, los cuales lograron reducir la volatilidad de la tasa diaria sin la implementación de sistema de Reservas alguno. El estudio evalúa la propuesta de eliminar completamente los RR en Estados Unidos, idea que era promovida en un contexto donde la demanda de Reservas en la economía estadounidense se erosionaba notablemente. Una de las conclusiones del trabajo es que la Fed debía considerar dos opciones: la primera remunerar las Reservas para reducir los incentivos de los bancos a esquivar el cumplimiento de los RR y, de esa manera, detener la caída de la demanda de Reservas. La segunda opción era beneficiarse de la experiencia de otros países para implementar un esquema operativo sin esquema RR alguno.

El sistema de Reservas en Estados Unidos experimentó diversos cambios en un periodo relativamente corto. De hecho, los efectos de estos cambios sobre la conducción de la política monetaria han sido ampliamente estudiados en publicaciones académicas y por los propios Bancos Centrales. Una de las reformas relevantes al sistema de

Reservas de Estados Unidos en la década de los años 1980s fue el cambio en el procedimiento de contabilidad de éstas, en 1984, de un régimen rezagado a uno contemporáneo.¹ Nowak (1991) comprobó que esta modificación produjo el incremento en la volatilidad de la tasa representativa del fondeo a un día. Por otro lado, Bennet y Hilton (1997) y Clouse y Elmendorf (1997) han mostrado que otra de las modificaciones al Sistema de Reservas de la Fed: la disminución de la razón de Reservas, en 1990, condujo a un incremento de la volatilidad de la tasa interbancaria diaria. Adicionalmente, el mismo estudio de Bennet y Hilton no fue capaz de identificar el incremento esperado en la volatilidad debido a la implementación de los *Retail Sweep Programs*, en 1994.²

Por su parte, Griffiths y Winters (2000) analizan el efecto del incremento en la cantidad de Reservas que los bancos comerciales pueden llevar de un periodo de mantenimiento a otro consecutivo (la cuota de *carry over*). El propósito de dicha medida, introducida también en 1994, fue incrementar la flexibilidad y reducir la volatilidad de la tasa diaria, especialmente el último día del periodo; sin embargo los autores no identifican reducción alguna en la volatilidad. En un estudio más reciente, contando con mayores elementos que enriquecen el análisis, Nautz y Schmidt (2009) encuentran evidencia de disminución de la tasa de fondos federales con la caída de la razón de Reservas e identifican un efecto positivo de los *Retail Sweep Programs* sobre las fluctuaciones de la tasa de interés.

Existen otros estudios que se enfocan en casos distintos al de la economía estadounidense. Por ejemplo, Sol (2004) analiza el mercado de dinero de Portugal e indaga el efecto sobre la tasa interbancaria de la puesta en marcha de la Unión Monetaria Europea, en 1999. El nuevo régimen incluyó cambios al sistema de Reservas, que para el caso de Portugal significaron una ampliación al periodo de mantenimiento, de 7 días a un mes, y la sustitución de una contabilidad semi-rezagada a otra completamente rezagada. El estudio identifica evidencia del aumento en la volatilidad de la tasa de interés en los últimos días del periodo a partir de la introducción del nuevo

¹En la actualidad en Estados Unidos se determinan los RR de manera completamente rezagada, sin embargo la Fed mantuvo el sistema de contabilidad contemporáneo entre 1984 y 1989.

²Los *Retail Sweep Programs* permiten a los bancos realizar cambios temporales de sus recursos, de cuentas que están sujetas a los RR hacia cuentas que no son consideradas en la contabilidad de Reservas requeridas.

régimen, sin embargo, las fluctuaciones se estabilizaron notablemente el resto de los días del periodo.

Finalmente, cabe mencionar que si bien la provisión de promediar las Reservas requeridas contribuye (al menos teóricamente) a reducir la volatilidad de la tasa de interés diaria, Valimaki (1998) desarrolla un modelo del mercado de dinero de Finlandia y muestra que el nivel de los RR y el diseño de las subastas de liquidez son factores esenciales en el aumento de la elasticidad de la demanda de Reservas. El modelo se estima empíricamente y los resultados revelan que la volatilidad de la tasa diaria aumentó con la introducción de la provisión de promediar las Reservas, en 1995.

1.4. La estructura operativa del Banco de Inglaterra

El Banco de Inglaterra, fundado en 1694, sólo es superado en longevidad por el *Sveriges Riksbank*, el Banco Central de Suecia. Además de su antigüedad, el BdI goza de un innegable prestigio e influencia en la práctica de la banca central alrededor del mundo. Como se menciona en el Apéndice A, a diferencia de lo ocurrido en otros Bancos Centrales, el BdI mantuvo durante todo el siglo anterior su enfoque operativo fiel a la “vieja doctrina” de controlar la tasa de interés de mercado de corto plazo, manteniendo ésta en un nivel inferior al de la tasa de descuento y empleando las OMA para alcanzar el nivel deseado de la brecha entre ambas tasas. En efecto, a lo largo del siglo XX, el BdI operó interviniendo frecuentemente en el mercado de dinero mediante OMA que proporcionaban recursos a tasas de interés fijas, mismas que fungían como referencia a las fluctuaciones de las tasas de mercado (véase Bindseil, 2004).

1.4.1. La estructura operativa del Banco de Inglaterra previo a la Reforma

En 1982, el BdI inició la celebración de subastas de liquidez a tasas de interés variables y redujo considerablemente la razón de Reservas (Bindseil, 2004). Posteriormente, con el afianzamiento de la nueva tendencia en la implementación de la política monetaria, que retoma el control de la tasa de interés de corto plazo como el paradigma que conduce la operación de la política monetaria y promueve la transparencia, simplicidad y eficiencia del Banco Central (véase el Apéndice A), los cambios operativos en el BdI se aceleraron. En mayo de 1997 el Banco Central decide implementar su política monetaria estableciendo una tasa oficial y designa a la tasa de reportos con vencimiento

a dos semanas como su tasa de política y el principal medio para comunicar al público la postura de la institución.

La adopción de la tasa de reportos como objetivo de la política monetaria fue precedida por una reforma al funcionamiento del mercado de contratos de reportos que emplean como valor subyacente los *Gilts*,¹ introducida en enero de 1996.² En aquel momento el esquema operativo del Banco Central obligaba a las instituciones bancarias a mantener un balance mínimo igual a cero en sus cuentas corrientes. Si un banco incurría en balances negativos al final de la jornada pagaba una tasa de interés de castigo. Los saldos positivos no pagaban interés alguno, sin embargo en la práctica los bancos preferían que sus balances al final del día fueran una cantidad superior a cero. Lo anterior con la finalidad de cubrirse de cualquier choque inesperado en el flujo de efectivo, por lo que el Banco Central tenía como objetivo diario una cantidad positiva (no muy grande) para los balances de la banca comercial y otras instituciones de depósito (Bank of England, 2007). El sistema de Reservas en Inglaterra no se empleaba para alcanzar objetivos de política monetaria (Bank for International Settlements, 1993); de hecho, no existía periodo de mantenimiento alguno para promediar los saldos de Reservas.

El sistema de Reservas que operó el BdI fue denominado el *Cash Ratio Deposit Scheme* (CR). Este esquema era empleado principalmente como medio de recaudación de ingresos para el Banco de Inglaterra. Conviene señalar que el instituto central estaba obligado a transferir al gobierno todo el señoreaje que obtenía de la emisión de billetes y monedas y la recaudación proveniente del CR era la principal fuente de recursos con los que la institución contaba para cumplir con dicho mandato legal, de hecho, bajo este esquema no era posible que los balances de los bancos fueran utilizados para otros propósitos, incluso el empleo de estos recursos para saldar pagos interbancarios estaba prohibido (Bank of England, 1994).

Otro esquema utilizado (aunque de manera infrecuente) fue el de Depósitos Especiales (DE). Éste servía como herramienta que las autoridades empleaban para

¹Los *Gilts* son bonos emitidos por el gobierno de Inglaterra: la versión más simple de estos bonos paga un cupón semestral a tasa fija hasta el vencimiento.

²Esta reforma flexibilizó las restricciones sobre las instituciones que podían participar como reportadas e incrementó la liquidez del mercado de reportos *Gilt*: el tamaño de las operaciones creció más del doble en el periodo de 1996-2000 (Choudhry, 2002).

influir en las condiciones del mercado de dinero, ya que los DE eran requerimientos que debían cumplir las instituciones depositarias que mantuvieran pasivos por encima de cierta cantidad. A diferencia de los fondos mantenidos bajo el esquema CR, los DE retribuían intereses a una tasa cercana a la de mercado y eran usados para retirar excedentes del sistema en periodos de abundante liquidez (véase Bank of Japan, 1995)

Antes de 1997 las Operaciones de Mercado Abierto se realizaban principalmente mediante la compraventa directa de bonos bancarios y valores del gobierno. La actividad del BdI en el mercado de dinero se intensificó después de esa fecha: de 1997 a 1998 se realizaban dos rondas diarias de OMA donde las contrapartes del Banco Central podían demandar Reservas, mismas que se suministraban principalmente mediante reportos con vencimiento a dos semanas. Estos mercados funcionaban a las 12:00 y 14:30 horas. Asimismo, se celebraba, en caso de que las condiciones de liquidez así lo requirieran, una ronda matutina a las 9:45.¹

La introducción de Facilidades de Préstamo (FP) que proporcionan fondos con vencimiento a un día se realizó en 1998. En ese año se crearon dos ventanillas que operaban al final de la jornada, celebrando operaciones de reporto con vencimiento al siguiente día hábil. A las 15:30 los participantes en el mercado podían acudir a la ventanilla para obtener fondos adicionales pagando una tasa de castigo (100 p.b. por encima de la tasa oficial), la cual determinaba un techo para las fluctuaciones de la tasa interbancaria. Adicionalmente, después del cierre de los mercados, a las 16:20 horas, los bancos tenían la posibilidad de obtener fondos adicionales para cuadrar sus balances, pagando una tasa 50 p.b. por encima de la tasa de castigo anterior, es decir, la tasa de interés de estos recursos era 150 p.b. superior a la tasa oficial.

Para complementar el corredor de las fluctuaciones de la tasa de interés diaria, en junio de 2001, el BdI introdujo la Facilidad de Depósito (FD) que tomaba fondos con vencimiento a un día, mediante la celebración de operaciones de contra-reportos. La facilidad remuneraba los fondos que recibía a una tasa 100 p.b. por debajo de la tasa oficial, la cual se constituyó en un piso a las fluctuaciones de la tasa de interés de mercado. La FD operaba todos los días hábiles a partir de las 15:30 horas.

¹En junio de 1998, el esquema anterior fue modificado para establecer dos rondas diarias regulares a las 9:45 y 14:30 para la colocación de reportos a dos semanas y venta directa de valores.

El esquema operativo descrito propiciaba fluctuaciones relativamente amplias de la tasa de interés interbancaria. Lo anterior se puede constatar en el Cuadro 1.1, donde se presenta una comparación de las fluctuaciones de las tasas de interés diarias en los mercados de dinero de Inglaterra, Estados Unidos y Europa, durante el periodo 1999-2005. El cuadro 1.1 muestra que el mercado de dinero en Inglaterra fue más volátil que sus contrapartes en otros países desarrollados. Asimismo, en las Gráficas 1.1, 1.2 y 1.3 se constata que la volatilidad de la SONIA alrededor de la tasa oficial era superior que la volatilidad de la tasa de fondos federales en Estados Unidos, y de la EONIA¹ en la Zona Euro.

**Cuadro 1.1. Brecha entre la tasa de mercado y la tasa objetivo, 1999- 2005
(puntos base)**

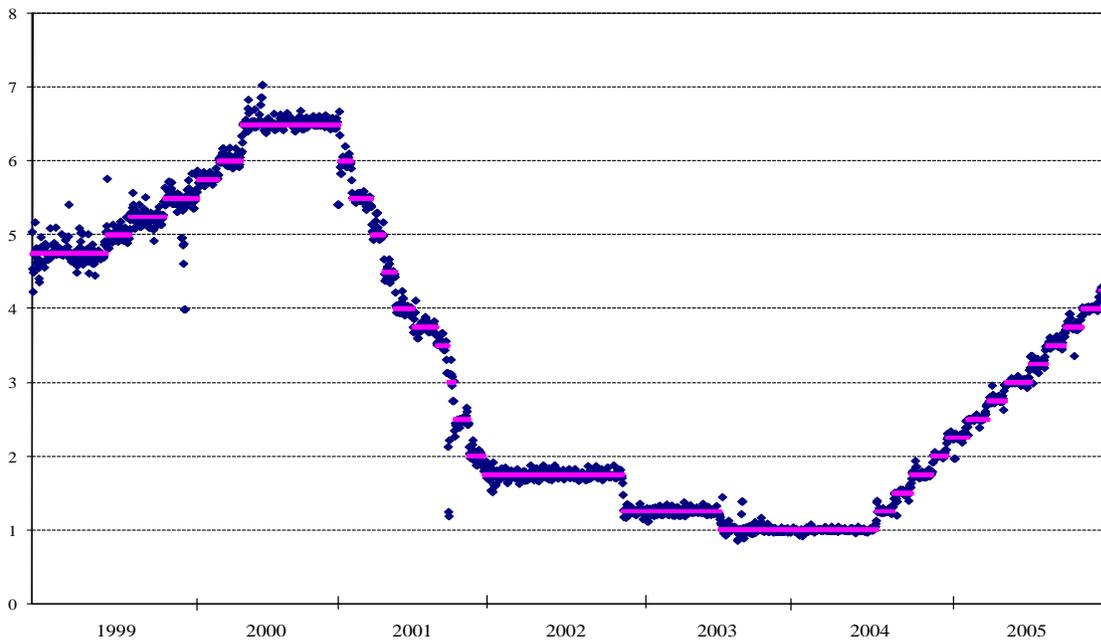
	BdI	Fed	BCE
Valor promedio de la brecha entre la tasas de mercado y objetivo	-6.4	-0.2	6.7
Desviación estándar de la brecha	43.1	12.8	15.2
Desviación estándar del cambio diario en la tasa de interés	39.2	10.5	12.9

Fuente: Bancos Centrales respectivos

¹EONIA (Euro OverNight Index Average) es una tasa diaria que se calcula como un promedio ponderado de todas las operaciones con vencimiento a un día no colateralizadas en el mercado interbancario y es la tasa líder en la Zona Euro.



Gráfica 1.1. Tasa interbancaria a un día en Inglaterra (SONIA), 1999-2005. Rendimiento porcentual. La gráfica muestra la tasa de mercado (SONIA) y la tasa objetivo. Fuente: Banco de Inglaterra.



Gráfica 1.2. Tasa de fondos federales, 1999-2005. Rendimiento porcentual. La gráfica muestra la tasa de mercado y la tasa objetivo. Fuente: Banco de la Reserva Federal de Estados Unidos.



Gráfica 1.3. Tasa interbancaria a un día en la Zona Euro (EONIA), 1999-2005. Rendimiento porcentual. La gráfica muestra la tasa de mercado y la tasa oficial, esta última viene dada por la tasa mínima aplicada en las operaciones de refinanciamientos semanales. Fuente: Banco Central Europeo.

Bindseil (2004a) atribuye la alta volatilidad de la tasa de interés diaria a que el BdI no operaba un sistema de Reservas. Por su parte, Mac Gorian (2005) argumenta que las características de la estructura operativa no permitían la reducción de la volatilidad en el mercado de fondos de corto plazo, por lo que el rediseño del esquema operativo de la política monetaria era necesario. De hecho la preocupación de las autoridades por la alta volatilidad de las tasas de interés en el mercado de dinero no era un asunto nuevo: entre los principales propósitos de las innovaciones operativas introducidas por el BdI en el periodo 1995-2006 se encontraba el control de las fluctuaciones de las tasas de interés de corto plazo.

Wetherilt (2003) evalúa el impacto de los cambios en el diseño operativo sobre la volatilidad de la tasa diaria. Los resultados de este estudio muestran que la reforma al mercado de reportos, en 1996, se asocia con una menor volatilidad de la tasa de interés (aunque existe cierta evidencia de que la volatilidad empezó a disminuir desde mediados de 1995); que la ampliación de los títulos que se utilizan como colateral en las OMA no tuvo efecto alguno en la tasa de referencia; y que el establecimiento de un techo a las fluctuaciones de la tasa de interés diaria se relacionó significativamente con

la caída de la volatilidad en el mercado interbancario. Asimismo, Allen (2002) sugiere que la introducción de la Facilidad de Liquidez contribuyó a estabilizar las fluctuaciones de la tasa diaria alrededor de la tasa oficial.

1.4.2 La operación del Banco de Inglaterra después de la Reforma

Las modificaciones operativas anteriores a 2006 tuvieron un éxito relativo en llevar estabilidad a los mercados de dinero, sin embargo, la volatilidad del mercado interbancario británico se mantuvo como la más alta entre las economías industrializadas. En octubre de 2003, el Banco de Inglaterra anunció una revisión integral a su estructura operativa. Después de un periodo de consulta que incluyó a las instituciones contrapartes del BdI en las operaciones de mercado, en 2004 las autoridades anunciaron los detalles del plan de la Reforma (véase Bank of England, 2004).

El nuevo esquema operativo entró en vigor en mayo de 2006 y se mantuvo prácticamente sin cambios hasta el segundo semestre de 2007, cuando las tensiones en los mercados financieros domésticos e internacionales obligaron al Banco Central a tomar medidas que modificaron de manera importante su operación. En el Cuadro 1.2 se presenta una comparación de los detalles de las estructuras operativas vigentes antes y después de la Reforma de 2006.

Cuadro 1.2 Reforma del Banco de Inglaterra

Característica	Estructura operativa anterior a la Reforma	Nueva estructura operativa
Tasa de política.	<i>Tasa de reportos a dos semanas.</i>	<i>Tasa bancaria.</i>
Objetivo operativo.	<i>SONIA</i>	<i>SONIA</i>
Periodo de mantenimiento de las Reservas.	<i>1 día.</i>	<i>Igual al periodo entre dos periodos consecutivos del CPM.</i>
Remuneración.	<i>No.</i>	<i>Remuneración a la tasa bancaria.</i>
Facilidades de Liquidez.	<i>La FP cargaba una tasa 100 p.b. arriba de la tasa oficial. La tasa de la FD era 100 p.b. por debajo de la tasa oficial.</i>	<i>El corredor de la tasa interbancaria es 50 p.b el día final del periodo y 100 p.b. los días restantes.</i>
Operaciones de Mercado Abierto.	<i>Dos sesiones regulares de OMA diariamente.</i>	<i>Las OMA son semanales, además de una sesión de ajuste(o fine tune), si es necesario, el día final del periodo de mantenimiento.</i>

La estructura operativa vigente hasta el primer semestre de 2006 adolecía de tres desventajas que el Banco Central buscó subsanar con la Reforma (Tucker, 2004).

Primero, la alta frecuencia de las intervenciones en el mercado de dinero hacía que la operación del BdI fuera compleja. Cada día, era posible observar hasta cuatro operaciones de inyección o retiro de liquidez (dos de ellas se llevaban a cabo de manera regular). Con la nueva estructura se redujo notablemente la actividad del Banco Central en el mercado de dinero, éste ahora celebra operaciones sólo una vez por semana. Adicionalmente, si las condiciones de liquidez del sistema así lo requieren, durante la jornada final del periodo se celebran operaciones de reportos con vencimiento a un día, estas operaciones se conocen como operaciones de ajuste (o *fine tune*).

Segundo, bajo el ordenamiento anterior, las OMA se llevaban a cabo todos los días mediante reportos a dos semanas. Si el periodo de maduración de los reportos incluía una reunión del Comité de Política Monetaria (CPM), donde se esperaba que la tasa oficial fuera modificada, entonces la región de corto plazo de la curva de rendimientos se comportaba de manera irregular. Lo anterior ocurría porque los reportos se pactaban a la tasa fija prevaleciente, pero su periodo de vigencia se traslapaba con el próximo periodo de mantenimiento, donde se esperaba que la tasa de interés fuera diferente. Debido a ello, las expectativas de las tasas de corto plazo resultaban difíciles de interpretar. Las nuevas disposiciones evitan traslapes entre el vencimiento de los instrumentos y las reuniones del CPM. Ahora, el vencimiento de los reportos es semanal, igual que la frecuencia de las intervenciones, y en caso de que alguna OMA se traslape con la junta del CPM la tasa concertada se indexa al valor de la tasa oficial.

Tercero, el Banco Central sólo acreditaba un número pequeño de contrapartes en la celebración de sus OMA. Se ha argumentado que estas instituciones podían tomar la liquidez que las autoridades proveían y sacar provecho de su posición para influir en el nivel de la tasa interbancaria (véase Allen, 2002 y Bank of England, 2004). Esto es, dichas instituciones tenían la posibilidad de intercambiar fondos en el mercado interbancario a diferentes tasas de interés, provocando que la tasa de mercado se alejara de la tasa oficial. La Reforma amplió el número de contrapartes directas en las OMA, asimismo, se permitió el acceso a las Facilidades de Liquidez de un grupo más amplio de participantes. De esta manera, si alguna institución que acude al mercado interbancario para satisfacer sus necesidades de fondos tuviera que pagar una tasa de interés muy diferente de la tasa oficial, ahora tiene la posibilidad de ir directamente al

Banco Central y acceder a los fondos de las FL. El propósito de esta medida es contrarrestar la deficiente distribución de la liquidez entre las instituciones que se observaba bajo el sistema anterior.

El nuevo esquema operativo cambió el diseño del sistema RR e introdujo elementos novedosos en sus reglas de operación. Por ejemplo, las nuevas normas exigen a las instituciones depositarias participantes mantener un balance promedio de Reservas positivo (especificado por ellas mismas) durante el periodo de mantenimiento (de extensión variable) que inicia el día que se celebra la reunión del CPM y culmina un día previo a la siguiente reunión. Nótese que el nivel de participación en el sistema de Reservas es voluntario, cada banco elige el nivel de Reservas que desea mantener y el Banco Central remunera a la tasa bancaria las Reservas requeridas (las Reservas excedentes no son remuneradas). Adicionalmente, el Banco Central remunera a la misma tasa las Reservas que al final del periodo se encuentren en un rango $\pm 1\%$ del objetivo.¹

También es importante subrayar las modificaciones al funcionamiento de las Facilidades de Préstamo y Depósito. En particular, un elemento novedoso es la flexibilidad del corredor definido por las tasas de interés que aplican las Facilidades de Liquidez. Esto es, bajo el nuevo esquema operativo en el último día del periodo de mantenimiento las facilidades aplican tasas de interés ± 25 p.b. en relación a la tasa oficial. En los días restantes el corredor es más ancho ya que las tasas cobradas se ubican ± 100 p.b respecto a la tasa bancaria.²

No obstante, el Banco de Inglaterra, así como otros Bancos Centrales, enfrentó un inmenso desafío a partir de agosto de 2007 cuando la crisis originada en el mercado estadounidense de hipotecas *subprime* provocó tensiones mayúsculas en los mercados interbancarios en Europa, Inglaterra y otras economías desarrolladas. La confianza de los participantes en los mercados financieros se colapsó, así como la demanda por valores respaldados en activos vinculados al mercado de deuda hipotecaria. Los bancos que anteriormente habían confiado en este mercado para fondearse no tuvieron otra

¹Si el déficit de Reservas de un banco respecto a su objetivo es mayor que 1%, el banco en cuestión debe pagar una cuota de castigo. Asimismo, el excedente de Reservas mayor a 1% del objetivo no recibe remuneración por parte del Banco Central.

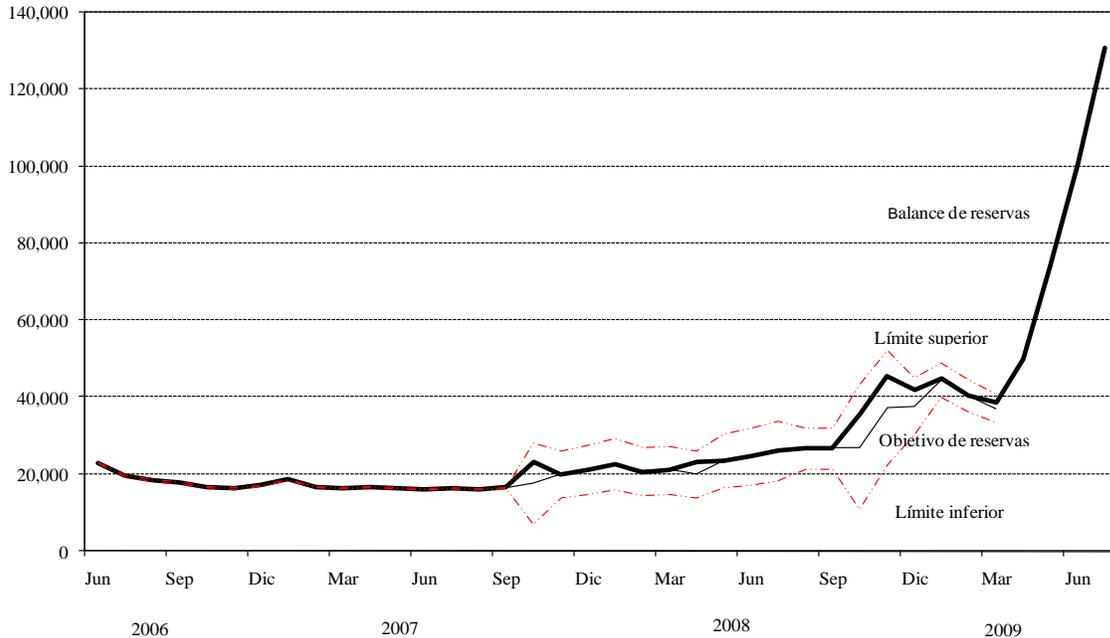
²Como se señala en el Apéndice A, esta medida potencia las funciones de estabilización y seguridad del corredor de la tasa de interés.

opción que recurrir masivamente a los mercados interbancario y de bonos. Las preocupaciones en cuanto a la disponibilidad de liquidez y solvencia también restringieron la disposición y capacidad de los bancos para ofrecer fondos en el mercado interbancario, como resultado incrementó la volatilidad de la tasa interbancaria. Las economías industrializadas respondieron a estas tensiones con una serie de medidas de emergencia que modificaron la operación de los Bancos Centrales (véase Borio, 2008).

Entre las medidas tomadas por el BdI destacan la introducción de OMA con vencimiento a largo plazo; la ampliación del conjunto de títulos elegibles como colateral; la ampliación del grupo de instituciones contrapartes en las OMA; la intensificación de las operaciones de préstamo de valores; y, de manera muy importante, se extendió considerablemente el rango objetivo de los Requerimientos de Reservas: éste pasó del original $\pm 1\%$ a rangos de hasta $\pm 60\%$. Asimismo, las instituciones participantes en el sistema de Reservas incrementaron notablemente su demanda (véase Gráfica 1.4).

La estrategia del BdI para enfrentar la crisis económica tuvo un cambio importante el 5 de marzo de 2009. En la reunión del Comité de Política Monetaria de esa fecha, las autoridades del BdI decidieron complementar el canal de la tasa de interés, mismo que ya prácticamente se había agotado al ubicarse la tasa bancaria en 0.5%, con el establecimiento de objetivos cuantitativos para la conducción de la política monetaria. Ello significó que el Banco Central iniciara la compra de activos de los sectores públicos y privados usando dinero recién creado para dicho propósito.

De esta manera, las autoridades inyectan dinero fresco a la economía con la finalidad de estimular el gasto agregado y contrarrestar el peligro de que se presente un periodo de deflación persistente. La inyección de dinero se lleva a cabo mediante la facilidad de compra de activos. Esta facilidad empezó a operar en enero de 2009 comprando activos del sector privado con fondos provenientes de la emisión de valores gubernamentales. El propósito inicial de esta facilidad fue mejorar la disponibilidad de crédito a las empresas, mejorando las condiciones de liquidez en ciertos mercados de capitales. Sin embargo, cuando las autoridades decidieron comprar activos creando nuevas Reservas, la facilidad empezó a cumplir funciones de política monetaria.



Gráfica 1.4. Reservas bancarias promedio al final del periodo de mantenimiento, junio de 2006-julio de 2009. Millones de libras esterlinas. La gráfica muestra el monto objetivo de Reservas y el rango de tolerancia alrededor de dicho objetivo. Fuente: Banco de Inglaterra.

El nivel de la inyección de dinero es decidida por el CPM y las autoridades que conducen las operaciones del BdI deciden qué tipo de activos comprar. El Banco Central compra tres tipos de activos: papel comercial, bonos corporativos y *Gilts*; sin embargo, por un margen muy amplio, la mayoría de las operaciones de inyección de dinero se realizan mediante operaciones de compra de estos últimos valores. Evidentemente, en el momento que el Banco Central decidió aumentar la inyección de recursos, el objetivo de RR se volvió redundante y fue suspendido (véase Gráfica 1.4). Ahora, los bancos ganan intereses a la tasa bancaria sobre cualquier cantidad de Reservas que mantienen con el Banco Central.

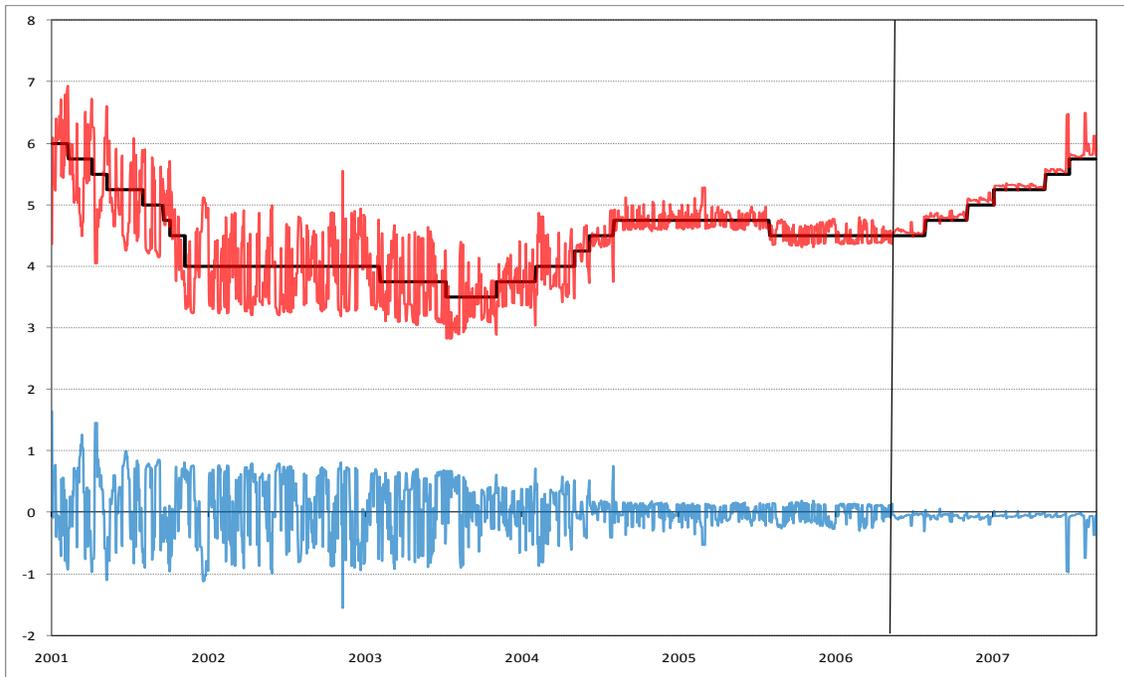
1.5. Análisis de la volatilidad de la SONIA

La SONIA es el promedio de las tasas de interés pagadas en las transacciones de préstamo con vencimiento a un día; dicho promedio es ponderado por el monto de las operaciones realizadas en el mercado de dinero con base en Londres. Esta tasa de referencia empezó a publicarse en 1997 y al poco tiempo se convirtió en la tasa líder del mercado de fondos a un día, reemplazando en dicha función a la tasa LIBOR.

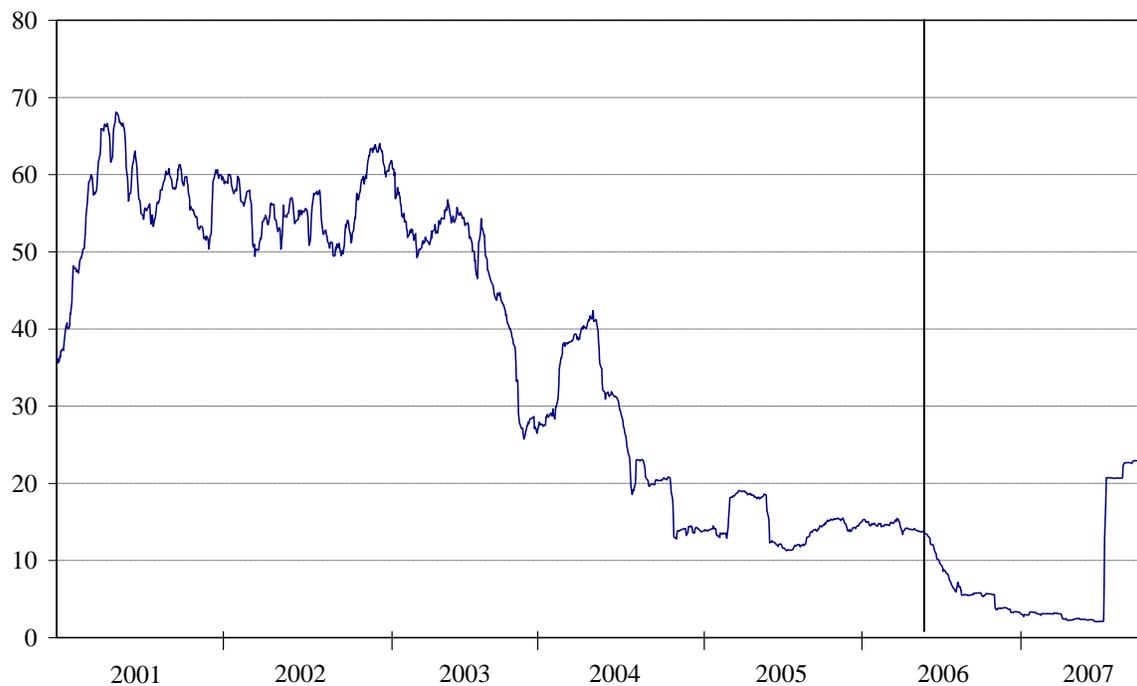
En esta sección se examina la serie de tiempo de la SONIA durante el periodo que empieza en junio de 2001 y termina en septiembre de 2007. Durante dicho periodo el BdI operó un corredor simétrico de tasas de interés definido por las tasas que aplican las Facilidades de Préstamo y Depósito. El criterio principal para elegir el periodo de análisis fue asegurar que el corredor de tasas estuviera bien definido durante todo el periodo, de tal manera que el análisis se concentre en las innovaciones operativas introducidas por la Reforma de 2006, en particular el nuevo Sistema de RR. Así, la fecha de inicio del periodo de estudio coincide con la inauguración de la Facilidad de Depósito, mientras que la fecha final corresponde al momento en que las repercusiones negativas de la crisis financiera internacional se tradujeron en tensiones extraordinarias para el mercado interbancario del Reino Unido, lo cual obligó al Banco Central a modificar su esquema operativo.

El análisis en este estudio utiliza una base de datos que incluye los periodos previo y posterior a la reforma, de hecho, de tal suerte que se incluyen 16 periodos de mantenimiento bajo el nuevo régimen de Requerimientos de Reservas. Cabe mencionar que además de la SONIA y la tasa oficial del Banco Central, también se emplea la serie de tiempo de las Reservas totales. Esta serie tiene periodicidad diaria, aunque en este caso el registro de los datos inició con la puesta en marcha del nuevo esquema, en mayo de 2006. En síntesis, la base de datos incluye 1,567 observaciones, 1,236 de ellas corresponden al periodo previo a la reforma, mientras que las 331 restantes corresponden al periodo posterior.

La SONIA, la tasa oficial y la brecha entre éstas se muestran en la Gráfica 1.5. En esta gráfica se puede observar que la volatilidad de la tasa de interés diaria se redujo con la introducción del nuevo esquema operativo. En la Gráfica 1.6 se muestra que la desviación estándar de la brecha, calculada en periodos trimestrales móviles, es decir, trimestres con fechas inicial y final que se desplazan a lo largo del periodo de estudio. La gráfica muestra que si bien la volatilidad de la tasa de interés se redujo notablemente a partir de 2003, dicha tendencia descendente se aceleró con la Reforma del BdI, en mayo de 2006. Adicionalmente, se nota en la gráfica que las tensiones en los mercados financieros se tradujeron en un aumento de la volatilidad hacia el final del periodo muestral.



Gráfica 1.5. SONIA, Tasa objetivo y brecha, 2001-2007. Rendimiento porcentual. La SONIA fluctúa alrededor de la tasa objetivo. La brecha entre éstas fluctúa alrededor de cero. La línea vertical divide los periodos previo y posterior a la reforma. Fuente: Banco de Inglaterra.



Gráfica 1.6. Volatilidad de la brecha entre la SONIA y la tasa objetivo, 2001-2007. Puntos base. La gráfica muestra el cálculo de la desviación estándar en trimestres móviles. La línea vertical divide los periodos previo y posterior a la reforma. Fuente: cálculos propios con datos del Banco de Inglaterra.

La información sobre los estadísticos básicos de la SONIA la tasa objetivo y la brecha entre estas tasa de interés se presenta en el cuadro 1.3. Aunque la diferencia entre las brechas promedio, en los periodos previo y posterior a la reforma, es notable (11 p.b), ésta es menor que la reducción en la volatilidad de la brecha, medida por la desviación estándar (-29 p.b.). Asimismo, la variación de la diferencia entre los valores máximos y mínimos de la serie (240 p.b. en el periodo previo y 103 p.b. en el periodo posterior a la reforma) indica que las fluctuaciones de la tasa de interés diaria fueron menores después de mayo de 2006. Adicionalmente, la distribución de la brecha se aleja del comportamiento de una distribución normal. Esto es, se advierte un sesgo positivo y la curtosis indica la presencia de colas largas y anchas en la distribución de los datos. El análisis estadístico que se realiza en esta sección toma en cuenta esta característica de la serie de tiempo.

Cuadro 1.3. Estadísticas descriptivas de las tasas de interés^{*/}

Estadístico	SONIA	Tasa Oficial	Brecha
Periodo previo a la Reforma junio 2001-mayo 2006			
Media	4.22	4.26	-0.03
Mediana	4.38	4.00	-0.07
Desviación estándar	0.61	0.44	0.40
Mínimo	2.83	3.50	-0.85
Máximo	6.08	5.25	1.55
Sesgo	-0.26	0.10	0.28
Curtosis	-0.64	-1.01	-0.03
Muestra	1,236	1,236	1,236
Periodo posterior a la reforma: mayo 2006-septiembre 2007			
Media	5.16	5.09	0.08
Mediana	5.22	5.13	0.06
Desviación estándar	0.44	0.41	0.11
Mínimo	4.48	4.50	-0.06
Máximo	6.49	5.75	0.97
Sesgo	0.42	0.10	6.15
Curtosis	-0.36	-1.14	44.57
Muestra	330	330	330

Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de Inglaterra

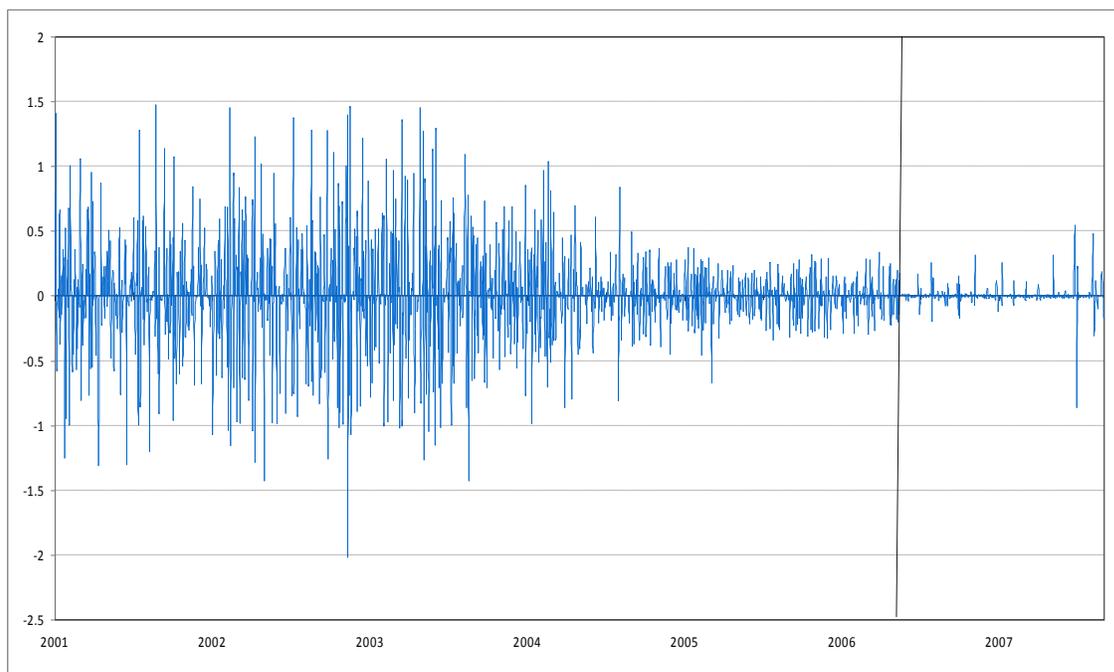
1.5.1. Especificación del modelo empírico

A continuación se desarrolla y se estima el modelo empírico de la tasa de interés interbancaria diaria en Inglaterra. Este modelo es similar al que se emplea en Hamilton (1996), Bartolini y Prati (2003) y Nautz y Schmidt (2008). Éstos utilizan la

especificación EGARCH para capturar la dinámica y volatilidad de la tasa de interés diaria, de tal manera que las ecuaciones de la media y varianza condicionales se estiman conjuntamente siguiendo el principio de máxima verosimilitud.

El modelo asume que la desviación de la SONIA, denotada como i , respecto a su valor precedente, esto es la diferencia $\Delta i_t = i_t - i_{t-1}$, sigue una dinámica que es capturada por un modelo de corrección de errores. La formulación del modelo asume que la diferencia entre la tasa de mercado y la tasa objetivo, $(i_t - i_t^*)$, en parte se corrige en el periodo siguiente. Esto es si la tasa de interés se aleja hoy del objetivo planteado por el Banco Central, se espera que en la próxima jornada se de una reversión hacia dicho valor de referencia. Por lo tanto, se espera que la diferencia Δi_t tengan una relación negativa con el valor de la brecha, rezagado un periodo, $i_{t-1} - i_{t-1}^*$.

La Gráfica 1.7 muestra el comportamiento de las variaciones diarias de la SONIA durante el periodo de estudio. La gráfica sugiere, como ya se ha mencionado anteriormente, la existencia de un cambio de régimen.



Gráfica 1.7. Diferencia diaria de la SONIA, 2001-2007. Rendimiento porcentual. La línea vertical divide los periodos previo y posterior a la reforma. Fuente: Banco de Inglaterra.

La especificación del modelo para la media condicional está dada por la ecuación (1). La estimación econométrica de esta expresión permite evaluar si el coeficiente de

corrección de errores cambió significativamente con la introducción del nuevo esquema operativo. Esto es posible dada la naturaleza dicotómica de las variables $D1$ y $D2$, que asumen el valor de 1 en los periodos previo y posterior a la Reforma (y cero en otro caso), respectivamente. De tal suerte que si el coeficiente de regresión a la media no cambió con la introducción del nuevo régimen operativo, los valores estimados para los coeficientes α_1 y α_2 serán similares y estadísticamente idénticos. En la expresión (1) también se considera la posibilidad de un cambio en el valor del intercepto, asimismo se evalúa el efecto sobre la tasa de mercado de las variaciones en la tasa objetivo Δi_t^* . Adicionalmente, la ecuación (1) incluye variables dicotómicas que capturan el llamado efecto calendario, estas variables se incorporan en el vector \bar{C} . Finalmente, también la expresión de la media condicional considera la dinámica autorregresiva de la variable dependiente a lo largo de 12 periodos. Como es usual, se asume que los errores ε_t se distribuyen idéntica e independientemente con media cero $E(\varepsilon) = 0$.

$$(1) \quad \begin{aligned} \Delta i_t &= c + \delta D2_t + \alpha_1 (i_{t-1} - i_{t-1}^*) D1_t + \alpha_2 (i_{t-1} - i_{t-1}^*) D2_t + \alpha_3 \Delta i_t^* \\ &\Gamma \bar{C}_t + \sum_{j=1}^{12} \chi_j \Delta i_{t-j} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

La ecuación (2) corresponde a la especificación de la varianza condicional, la expresión de esta ecuación sigue la pauta de modelo EGARCH, desarrollado en Nelson (1991).

$$(2) \quad \begin{aligned} \log(\sigma_t^2) &= \omega_o + \omega_1 \log(\sigma_{t-1}^2) + \omega_2 \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \omega_3 \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + \\ &\theta_1 \text{Re } s_t D2_t + \theta_2 \Delta \text{Re } s_t D2_t + \varphi_1 \text{CPM}_t D1_t + \varphi_2 \text{FIN}_t D2_t + \\ &\Phi \bar{C}_t + \nu_t \end{aligned}$$

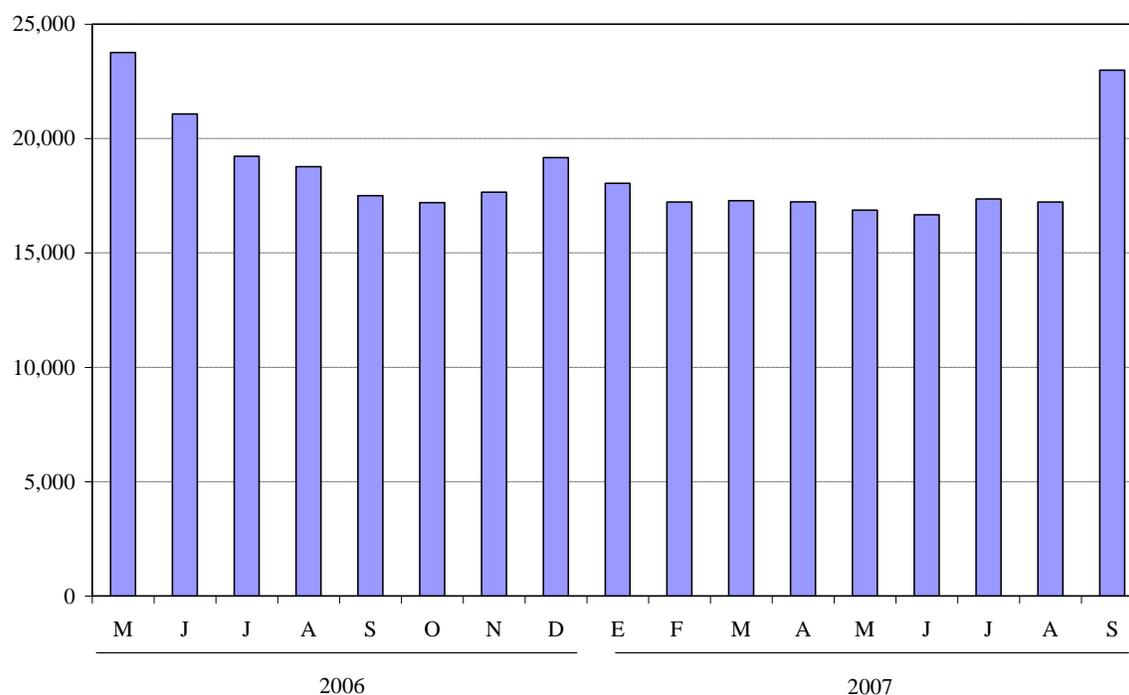
La especificación anterior permite evaluar los efectos (sobre la volatilidad de la tasa de interés) atribuibles tanto al nivel como al cambio en las Reservas totales (Res). Los estadísticos básicos para la serie de las Reservas (en nivel y en primera diferencia) se muestran en el Cuadro 1.4. De hecho, se observa en la Gráfica 1.8 que durante el periodo de estudio, las Reservas totales mantuvieron un nivel promedio relativamente

estable, fluctuando alrededor de los 17 mil millones de libras, con mayor demanda de Reservas al inicio y al final de la muestra.

Cuadro 1.4. Estadísticas descriptivas de las Reservas totales, mayo 2006-septiembre 2007 (millones de libras)

Estadístico	Reservas totales	Cambio en las Reservas
Media	18,346.6	-5.4
Mediana	17,966.0	73.5
Desviación estándar	2,815.2	2,710.0
Mínimo	12,419.0	-18,859.0
Máximo	36,558.0	24,139.0
Sesgo	1.8	1.0
Curtosis	7.2	23.5
Muestra	347	346

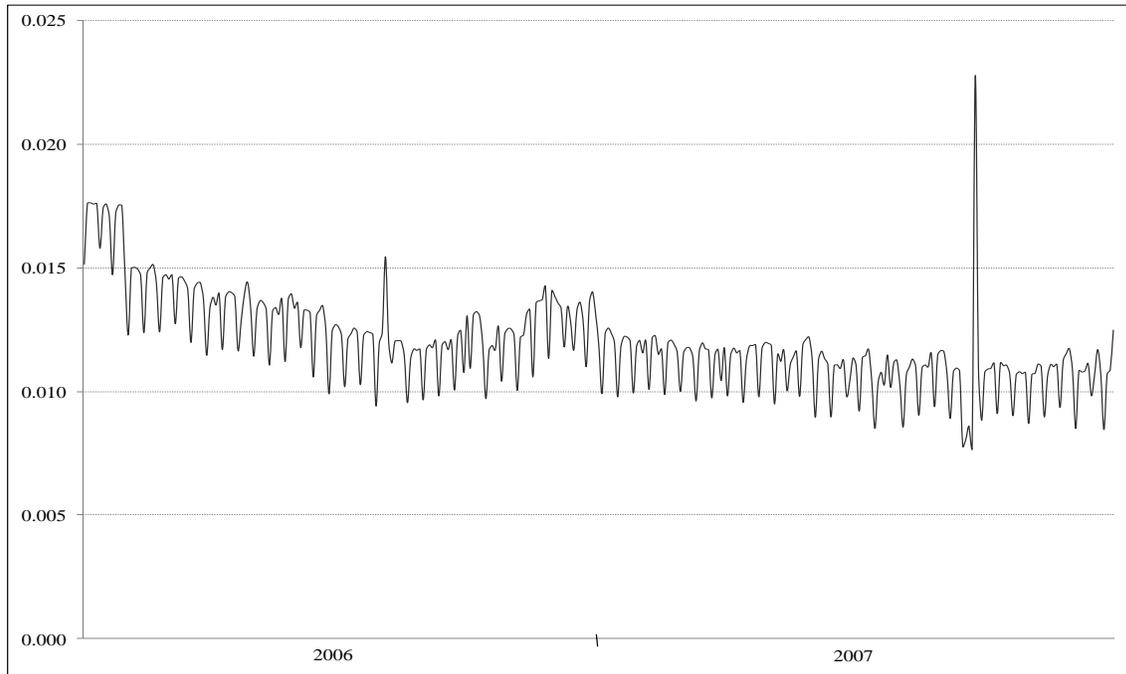
Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de Inglaterra



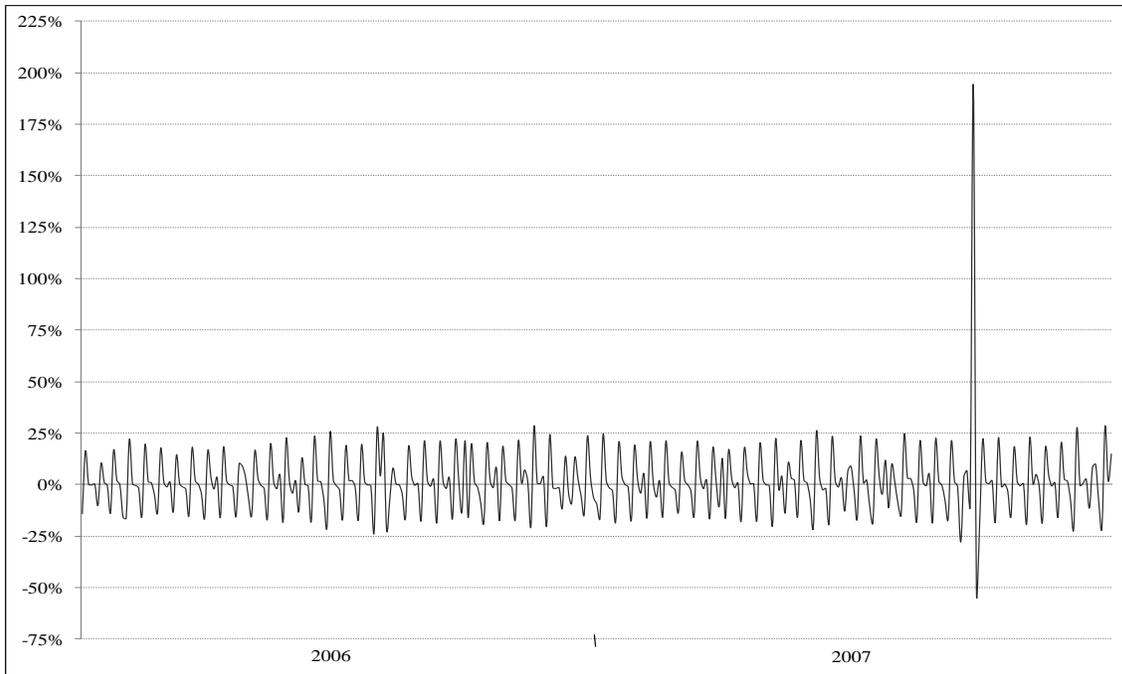
Gráfica 1.8. Promedio mensual de las Reservas totales. Millones de libras. La muestra inicia el 18 de mayo de 2006 y termina el 5 de septiembre de 2007. Fuente: Banco de Inglaterra.

Para llevar a cabo la estimación de la ecuación (2) se construye una variable normalizada de las Reservas, esto es, se dividen las Reservas totales (RT) entre la cantidad de dinero que circula en la economía medida por el agregado monetario $M4$,

con el propósito de obtener una medida normalizada de las Reservas en el sistema $Res = RT/M4$. En las Gráficas 1.9 y 1.10, se presentan las series Res y ΔRes con una periodicidad diaria y es posible observar que la serie de las Reservas totales sigue un ciclo semanal con caídas pronunciadas los viernes, ya que este día resulta más costoso para los bancos comerciales mantener la fracción de Reservas excedentes que no es remunerada por el Banco Central.



Gráfica 1.9. Reservas totales (cociente de Reservas a M4). La muestra inicia el 18 de mayo de 2006 y termina el 5 de septiembre de 2007. Fuente: Banco de Inglaterra.



Gráfica 1.10, Cambio diario en las Reservas totales. Variación porcentual. La muestra inicia el 18 de mayo de 2006 y termina el 5 de septiembre de 2007. Fuente: Banco de Inglaterra.

La expresión (2) también incluye las variables dicotómicas *CPM* y *FIN*. Ambas variables asumen un valor igual a 1 el día previo a una reunión del Comité de Política Monetaria. Sin embargo la variable *CPM* se define únicamente para el periodo previo a la reforma, mientras que la variable *FIN* es definida en el periodo posterior. Esto es, la variable *CPM* captura el efecto sobre la tasa de interés diaria de las expectativas de los participantes en el mercado los días previos a que el Comité de Política Monetaria del BdI se reúna para decidir el nivel de la tasa objetivo. Por otro lado, después de la Reforma, el día previo a las reuniones del Comité de Política Monetaria es también el último día del periodo de mantenimiento del Sistema de Reservas. Es precisamente en esta última jornada que la amplitud del corredor de tasas se reduce, además, si es necesario, el Banco Central celebra OMA de ajuste (o *fine tune*). Ambas medidas se implementan con el propósito de estabilizar las fluctuaciones de la SONIA el último día del periodo, por lo que la incorporación al modelo de la variable *FIN* permite evaluar la efectividad de estos instrumentos

La definición formal de las variables dicotómicas empleadas es la siguiente:

$DI_t =$	1 si t es una fecha anterior al 18 de mayo de 2006, 0 en otro caso.
$D2_t =$	1 si t es una fecha posterior al 18 de mayo de 2006, 0 en otro caso.
$CPM_t =$	1 si t es un día previo a la reunión del Comité de Política Monetaria, 0 en otro caso, durante el periodo previo a la reforma
FIN_t	1 si t es un día previo a la reunión del Comité de Política Monetaria, 0 en otro caso, durante el periodo posterior a la reforma

Adicionalmente, las variables calendario capturan el efecto sobre la tasa de interés de mercado que se podría presentar al final y al inicio de cada año, así como los días previo y posterior a fechas festivas en Inglaterra. El vector \bar{C} está compuesto de las siguientes variables dicotómicas:

$Hol_t =$	1 si t es antes de un día de asueto, 0 en otro caso
$Hol_d_t =$	1 si t denota la jornada posterior al asueto, 0 en otro caso
$fin_t =$	1 si t es el último día hábil de año, 0 en otro caso
$pr_t =$	1 si t es el primer día hábil de año, 0 en otro caso

Con el propósito de identificar el modelo EGARCH más adecuado para la estimación del modelo se llevó a cabo un análisis de residuos. Esto es, se examinaron los estadísticos de las pruebas de correlación serial y heterocedasticidad condicional autorregresiva. El resultado del análisis indicó que el modelo EGARCH(1,1) es el modelo más conveniente para realizar la inferencia estadística. Otro análisis fue implementado para decidir cuál distribución de los errores es la que se ajusta mejor a la distribución de la probabilidad empírica y el resultado mostró que las fluctuaciones de la SONIA durante el periodo de estudio se ajustan mejor a la distribución *t de Student*. Los grados de libertad de dicha distribución se estiman de manera conjunta con los otros parámetros del modelo, siguiendo el enfoque de máxima verosimilitud e implementando el Algoritmo de Marquard.

1.5.2. Resultados

Los resultados de la estimación conjunta de las ecuaciones de la media y la varianza condicional se presentan en el cuadro 1.5, donde se reportan, entre otros, los llamados efectos de calendario. En la ecuación de la media, los coeficientes de las variables de

calendario presentan el signo que previamente se esperaba. En efecto, si el día t precede una fecha festiva, los contratos que se celebran en el mercado de dinero, a la tasa SONIA con vencimiento diario, son en realidad préstamos con vencimiento a dos días, por lo que la tasa de interés de la transacción tiende a ser menor. De hecho, este comportamiento de la tasa de interés diaria, en los días previos a una fecha de asueto, es similar al que típicamente se observa el último día de la semana y que ha sido denominado el “efecto viernes”. Asimismo, la tasa de interés tiende a ser mayor el día posterior a la fecha festiva, imitando el comportamiento que se conoce como el “efecto lunes”.¹ Sin embargo, dichos efectos de calendario no son estadísticamente significativos, ni en la ecuación de la media ni en la estimación de la varianza condicional.

¹ En la literatura, se ha identificado una tendencia de la tasa de interés diaria, en el mercado de dinero, a disminuir los días viernes (el llamado “efecto viernes”). Una explicación de este comportamiento es que dado los costos fijos de realizar una transacción, es más atractivo para los participantes en el mercado (oferentes y demandantes de fondos) realizar sólo una transacción en fin de semana, en lugar de tres transacciones diarias. Es decir, los viernes la liquidez en el mercado tiende a incrementar, lo cual se refleja en una menor tasa de interés. Por otro lado, también se ha identificado que dicha caída en la tasa de interés se revierte parcialmente el primer día de la semana, lo cual se ha denominado el “efecto lunes” (véase Hamilton, 1996).

Cuadro 1.5. Estimación del modelo empírico de la SONIA

Variable dependiente: $\Delta i_t = (i_t - i_{t-1})$

Parámetro	Estimación	Descripción
Ecuación de la media condicional		
Constante	-0.011 (0.005)*	Intercepto en el periodo 1.
D2	0.023 (0.006)**	Cambio en el intercepto para el periodo 2.
$(i_{t-1} - i_{t-1}^*)D1$	-0.379 (0.025)**	Coefficiente de regresión a la media, periodo 1.
$(i_{t-1} - i_{t-1}^*)D2$	-0.223 (0.029)**	Coefficiente de regresión a la media, periodo 2.
Δi_t^*	1.099 (0.048)**	Cambio en la tasa oficial.
Efectos calendario:		
γ_1	-0.003 (0.006)	t precede 1 día de asueto
γ_1	0.000 (0.009)	t sigue a 1 día de asueto
γ_3	-0.126 (0.44)	t es el último día hábil del año
γ_4	0.086 (0.051)	t es el primer día hábil del año
Ecuación de la varianza condicional		
ω_0	0.131 (0.125)	Intercepto
D2	-0.399 (0.118)**	Cambio en el intercepto para el periodo 2.
ω_1	0.975 (0.006)**	Coefficiente sobre la varianza condicional rezagada
ω_2	0.289 (0.028)**	Coefficiente del término de error rezagado.
ω_3	-0.001 (0.027)	Efecto asimétrico
Res	-32.8 (9.12)**	Efecto del nivel de las Reservas
ΔRes	-0.121 (0.325)	Efecto del cambio en las Reservas
CPM*D1	-0.023 (0.189)	Efecto decisión de política monetaria, periodo 1
FIN*D2	-3.887 (0.318)**	Último día del periodo de medición
Efectos calendario		
Φ_1	-0.059 (0.358)	t precede un día de asueto
Φ_2	0.011 (0.347)	t sigue un día de asueto
Φ_3	-0.868 (0.819)	t es el último día hábil del año
Φ_4	0.692 (0.817)	t es el primer día hábil del año

Cuadro 1.5. (Continuación) Estadísticas de diagnóstico

Grados de libertad de la distribución t	4.598 (0.35)**
N	1,553
Logaritmo de verosimilitud	622.5
R ²	0.22
Estadístico F	13.13
Probabilidad de F	0.00

Continuando con el análisis de la estimación de la media condicional, conviene destacar dos aspectos. En primer lugar, la estimación muestra que, en promedio, la amplitud de los cambios diarios de la SONIA fue mayor después de la Reforma de 2006, esto es, el coeficiente de la variable dicotómica D2 es positivo y significativo: los cambios diarios de la tasa de interés fueron, en promedio, 2.3 puntos base mayor que en el periodo anterior a la reforma. Este cambio en el nivel de la tasa de interés diaria también se puede apreciar en el Cuadro 1.3, donde se nota que la brecha entre la tasa de interés de mercado y la tasa objetivo pasó (en promedio) de ser negativa a tomar un valor positivo.

Un factor que podría explicar el comportamiento anterior es el cambio ocurrido en la postura del Banco Central durante el periodo de estudio. En efecto, el Cuadro 1.6, donde se presenta la información sobre los cambios de la tasa objetivo, muestra que durante el periodo previo a la reforma, la política monetaria del BdI fue fundamentalmente laxa: la tasa objetivo pasó de 5.75% a 4.5% y en cierto momento ésta se ubicó en 3.5%. En contraste, en el periodo posterior a la Reforma la política monetaria adquirió un sesgo restrictivo, de tal suerte que la tasa objetivo aumentó en 125 puntos base, de mayo de 2006 a septiembre de 2007. Este cambio en la postura del Banco Central se habría visto reflejado en el comportamiento de la tasa de mercado. Cabe subrayar que este efecto habría sido independiente de la influencia directa que ejercen los cambios de la tasa objetivo sobre la tasa de mercado. Esto es, de acuerdo con los resultados de la estimación, los cambios en el objetivo se trasladan completamente al nivel de la SONIA, de tal suerte que la estimación del coeficiente de la variable Δi^* resultó igual a 1.1, con alta significancia estadística.

Cuadro 1.6. Cambios en la tasa de interés objetivo del Banco de Inglaterra (2001-2007) ^{1/}

Fecha de cambio	Cambio en la tasa objetivo (puntos base)	Nivel de la tasa objetivo (porcentaje)
8/2/01	-25	5.75
5/4/01	-25	5.50
10/5/01	-25	5.25
2/8/01	-25	5.00
18/9/01	-25	4.75
4/10/01	-25	4.50
7/11/01	-50	4.00
6/2/03	-25	3.75
10/7/03	-25	3.50
6/11/03	25	3.75
5/2/04	25	4.00
6/5/04	25	4.25
10/6/04	25	4.50
5/8/04	25	4.75
4/8/05	-25	4.50
3/8/06	25	4.75
9/11/06	25	5.00

11/1/07	25	5.25
10/5/07	25	5.50
5/7/07	25	5.75

I/ Los cambios en la tasa objetivo realizados durante la vigencia del nuevo esquema operativo se han sombreado.

Fuente: Banco de Inglaterra.

El segundo aspecto a destacar en la estimación de la ecuación de la media es el cambio en el valor del coeficiente de reversión a la media. Esto es, la estimación muestra que la dinámica de la SONIA cambió significativamente con la adopción del nuevo esquema operativo. En efecto, durante el periodo previo casi el 38% de la desviación entre la tasa de mercado y la tasa objetivo era corregida en tan sólo una jornada. Sin embargo, a partir de 2006 el coeficiente de reversión a la media disminuyó a un valor de 22%. Es decir, la evidencia sugiere que después de la Reforma operativa la brecha se volvió, en cierto modo, más persistente.

En lo que toca a la estimación de la varianza condicional, los resultados confirman que las innovaciones operativas fueron exitosas en reducir la volatilidad de la tasa interbancaria. En efecto, el coeficiente de la variable dicotómica D2 resultó negativo y estadísticamente significativo, lo cual implica una caída en la volatilidad de la tasa de interés diaria en el segundo periodo de la muestra, de hecho, en promedio, la varianza condicional fue menor en el segundo periodo por un factor igual a $(\exp(-0.399) = 0.67)$, respecto a la varianza en el periodo anterior.

Adicionalmente, nótese que en la especificación de la varianza condicional, el sistema de Reservas puede influir en la volatilidad de la tasa de interés a través del nivel y del cambio diario de las Reservas totales. Sin embargo, la estimación no detecta influencia alguna de los cambios de las Reservas sobre las fluctuaciones de la tasa de interés, esto es, el coeficiente de la variable ΔRes tiene el signo negativo esperado, pero la significancia estadística de la estimación es nula. Esto es, la evidencia indica que los cambios diarios de las Reservas no presentan vínculos notables con las fluctuaciones de la tasa de interés diaria. En la Gráfica 1.10 se puede apreciar que los movimientos de ΔRes siguen un patrón estacional semanal sin co-movimientos aparentes con otras variables.

En contraste, el nivel de las Reservas es un factor que incide de manera importante en la varianza de la tasa de interés diaria. Los resultados muestran que un aumento de 0.005 en la variable *Res*, lo cual es factible dada las unidades en las que se mide la variable (véase la Gráfica 1.9), se traduce en una reducción de la varianza condicional por un factor igual a $\exp(-32.758 \cdot 0.005) = 0.85$. Este resultado es consistente con la teoría, es decir, un mayor nivel de Reservas aumenta el tamaño del “colchón” de recursos líquidos que pueden ser utilizados para enfrentar choques negativos de liquidez (véase el Apéndice A). Los resultados de la estimación confirman que un mayor nivel de Reservas contribuye a estabilizar la tasa de interés diaria.

Por otro lado, pese a que el coeficiente de la variable *CPM* no resultó significativo, la variable *FIN* sí lo es. De hecho, los resultados muestran que el día final del periodo de medición la volatilidad de la tasa de interés es menor por un factor muy amplio, igual a $\exp(-3.887) = 0.021$. Este resultado contrasta con lo que ocurre en los mercados de dinero de Estados Unidos y Europa, donde la volatilidad de la tasa diaria frecuentemente es mayor el día de cierre del periodo de mantenimiento (véase, por ejemplo. Nautz y Schmidt, 2008 y Kempa, 2006).

A la luz del resultado anterior, conviene nuevamente subrayar que el nuevo esquema operativo introducido por el BDI en mayo de 2006 incorporó al menos tres medidas con el propósito de contener la volatilidad de la tasa de interés diaria el último día del periodo de mantenimiento. Primero, se dispuso que durante el día último del periodo se celebrara, si era necesario, una OMA de ajuste que proporciona fondos con vencimiento a un día, ello para corregir desequilibrios entre la demanda y oferta de liquidez. Segundo, también en la última jornada, el corredor de tasas de interés se contrae de 200 p.b. a tan sólo 50 p.b., con el propósito de apuntalar su función de estabilización. Tercero, no se exige un cumplimiento puntual de los Requerimientos de Reservas, en lugar de ello se definió un rango objetivo de $\pm 1\%$. Los resultados muestran que estas medidas han sido exitosas en reducir la volatilidad en la última jornada del periodo de medición.

1.6. Conclusiones

El rediseño de la estructura operativa del Banco de Inglaterra, puesto en marcha en mayo de 2006, fue exitoso en reducir la volatilidad de la tasa diaria a niveles similares a

los observados en otras economías desarrolladas, como Estados Unidos o la Zona Euro. La experiencia del BdI (y previamente la del Banco Central Europeo) ilustra adecuadamente los atributos que tienen los sistemas de Reservas para estabilizar la tasa de interés diaria. Bajo el nuevo enfoque de implementación, los RR dejaron de emplearse para alcanzar objetivos como garantizar la liquidez del sistema bancario, controlar la expansión del crédito, contribuir a la recaudación del Banco Central o influir en las condiciones de competencia del sistema bancario. De hecho, actualmente la herramienta se enfoca en estabilizar la demanda de Reservas y controlar las fluctuaciones de la tasa de interés diaria.

El Sistema de Reservas del BdI operó prácticamente sin cambios entre mayo de 2006 y septiembre de 2007, y éste fue esencial para reducir las fluctuaciones diarias de la tasa de interés. En efecto, esta herramienta se combinó con otras medidas para abatir la volatilidad de la tasa de interés interbancaria, especialmente el último día del periodo de medición. En este capítulo se demostró que las autoridades fueron capaces de alcanzar con éxito dicho propósito, lo cual es un elemento importante para conseguir que las expectativas de los agentes sobre las tasas de interés de corto plazo se estabilicen alrededor de la tasa objetivo, ya que la estabilización de la tasa de interés diaria en la última jornada, a su vez, estabiliza la tasa de interés a lo largo de todo el periodo de medición.¹

La experiencia reciente en otros Bancos Centrales muestra una tendencia hacia la reactivación de los sistemas de Reservas. Por ejemplo, en Estados Unidos, en octubre de 2008, las autoridades decidieron fortalecer su esquema RR y adelantaron la decisión de remunerar completamente las Reservas de los bancos, una medida que inicialmente se había previsto entrara en vigor hasta 2011. Adicionalmente, los Bancos Centrales en Tailandia y Corea, rediseñaron sus esquemas operativos, en 2006 y 2008 respectivamente. En ambos casos, el sistema de Reservas fue replanteado y se le otorgó un rol más importante en el control de la tasa de interés (Ho, 2008 y Bank of Thailand, 2006).

La crisis financiera internacional ha implicado que algunos Bancos Centrales implementen medidas operativas de carácter extraordinario, para conducir la política

¹ En el Apéndice A se discute con mayor detalle este punto. Asimismo, se sugiere ver MacGorlan (2005).

monetaria inyectando liquidez directamente a la economía y establecer objetivos operativos en términos de cantidades y no en términos de la tasa de interés. Sin embargo, se espera que cuando la coyuntura sea superada los Bancos Centrales implementen nuevamente objetivos de tasa de interés, con un posible incremento de la importancia de los RR en la ejecución de la política monetaria.

Capítulo 2 . Volatilidad de la tasa de interés interbancaria bajo el Régimen de Saldos Acumulados en México

2.1. Introducción

El Régimen de Saldos Acumulados (RSA) fue introducido por el Banco de México (Banxico) en 1995, durante la crisis económica que obligó a las autoridades a permitir la flotación del tipo de cambio.¹ La institución rediseñó el régimen de política monetaria vigente hasta entonces, el cual tenía en el esquema de tipo de cambio fijo su eje rector. Sin embargo, la autoridad monetaria decidió no controlar la tasa de interés, sino que estableció límites al crecimiento del crédito interno neto e introdujo el objetivo sobre los saldos acumulados como la principal herramienta de política monetaria (véase Martínez et al, 2001).²

Fundamentalmente, la operación de RSA se apoyó en el empleo de tres herramientas: el Encaje Promedio Cero, que cumplió tareas similares a las de un sistema de Requerimientos de Reservas; las subastas de crédito y depósitos, las cuales se convirtieron en el principal medio utilizado por Banxico para llevar a cabo sus Operaciones de Mercado Abierto; y la definición de objetivos sobre el saldo acumulado de los bancos comerciales en sus cuentas corrientes (el llamado “Corto”). Así, mientras los principales Bancos Centrales de las economías desarrolladas orientaban sus procedimientos operativos hacia el control de la tasas de interés de corto plazo, abandonando los objetivos cuantitativos prescritos por la doctrina monetaria (véase el Apéndice A); en contraste, las autoridades mexicanas decidieron implementar una estructura operativa que establecía un objetivo cuantitativo para enviar señales al mercado y guiar sus operaciones diarias (véase O' Dogherty, 1997).

El principal propósito en este capítulo de la tesis es estudiar el vínculo entre la estructura operativa de Banxico y el comportamiento de la tasa interbancaria, para lo cual se analizan los detalles de la implementación del RSA y su efecto sobre el nivel y las fluctuaciones de la tasa diaria. Conviene hacer notar que el Régimen de Saldos

¹La vigencia del Régimen de Saldos Acumulados se extendió hasta abril de 2003.

²Más que un objetivo intermedio o una regla de política, el límite al crecimiento del crédito interno neto fue una medida que Banxico introdujo con el propósito de recuperar la credibilidad perdida (Martínez et al, 2001).

Acumulados empleó una estructura operativa con características similares a la que fue implementada por el Sistema de la Reserva Federal (Fed), el Banco Central de Estados Unidos, durante el periodo en el que esta institución estableció objetivos sobre las *Reservas prestadas*.¹ Goodhart (1989) y Bindseil (2004), analizan los periodos en que la Fed anunció objetivos sobre algún concepto de las Reservas y concluyen que, pese a la retórica oficial, en la práctica el Banco Central se orientó hacia el control de la tasa de interés. En el mismo sentido, la hipótesis del presente Capítulo postula que, si bien Banxico no controlaba explícitamente la tasa de interés, la estructura operativa de RSA influyó directamente en la determinación de la tasa de interés diaria.

Algunas de las conclusiones del presente estudio se derivan del desarrollo y solución de un modelo de la operación del Banco de México. Específicamente, el RSA se modela como un esquema híbrido, con un sistema de Requerimientos de Reservas (el Encaje Promedio Cero), a lo largo de un periodo de cómputo de 28 días, y un corredor de tasas, con punto medio igual al promedio de la tasa de interés de los Cetes a 28 días en el mercado primario. El modelo muestra que las fluctuaciones de la tasa diaria pueden explicarse en gran medida por el estilo de intervención del Banco Central en el mercado de dinero. Esto es, Banxico procuraba el cumplimiento del objetivo de saldos acumulados todos los días, en lugar de, por ejemplo, propiciar que los bancos cumplieran dicho requerimiento siguiendo una trayectoria que de manera gradual se acercara al objetivo a lo largo del periodo de 28 días (véase el Informe anual de 2006 del Banco de México). Este detalle es importante ya que el modelo sugiere que dicho enfoque en la implementación de la política monetaria fue un factor que indujo mayor volatilidad en las tasas de interés.

Adicionalmente, se realiza un análisis empírico que permite identificar el efecto de los detalles operativos del Banco Central sobre la volatilidad de la tasa de corto plazo. El análisis confirma que el último día del periodo la volatilidad de la tasa diaria incrementaba significativamente. Asimismo, la intervención del Banco Central en el mercado de dinero vespertino contribuía a reducir la volatilidad de la tasa interbancaria. Los resultados sobre el efecto de la estructura operativa en la volatilidad condicional de

¹Descripciones de este episodio de la política monetaria en Estados Unidos se pueden encontrar en Meltzer (2003), Nilsen (1997) y Walsh (1998).

la tasa interbancaria provienen de la aplicación al mercado interbancario mexicano del modelo EGARCH¹ sugerido por Nelson (1991),

Para introducir la discusión sobre la contribución de este estudio, conviene recordar que actualmente Banxico fija un objetivo sobre la Tasa de Fondeo Bancario y dicho objetivo guía sus operaciones diarias; sin embargo, hasta hace relativamente poco tiempo el enfoque era distinto. En efecto, el RSA es el punto de partida de la evolución gradual en el diseño y la conducción de la política monetaria que culminó en el establecimiento del esquema operativo actual. Es por ello que el examen del RSA es un elemento que contribuye al entendimiento de los motivos y consecuencias de dicha transición.

Adicionalmente, cabe subrayar que la literatura que estudia el vínculo entre la estructura operativa del Banco Central y el comportamiento de la tasa interbancaria se concentra principalmente en los casos de Estados Unidos, Europa e Inglaterra. Las conclusiones de estos estudios son válidas en el contexto de dichas economías, pero sus resultados no son directamente aplicables al análisis de Bancos Centrales con estructuras operativas distintas (Prati, et al, 2003). En consecuencia, el análisis de un Banco Central distinto a los mencionados debe ser complementado con el examen de las singularidades en el diseño operativo de la institución en cuestión. Lo anterior es válido especialmente en el caso de Bancos Centrales que operan en economías emergentes, bajo condiciones que pueden diferir sustancialmente de las que prevalecen en economías desarrolladas. El presente estudio se detiene en los detalles particulares de la operación del Banco de México y, en ese sentido, contribuye a la literatura que estudia la conducción de la política monetaria en economías emergentes.

Este capítulo se organiza de la siguiente manera: la sección 2.2 revisa la literatura que estudia la relación entre la estructura operativa del Banco Central y el mercado interbancario. En la sección 2.3, se discute la instrumentación de la política monetaria en México durante la vigencia del RSA. A continuación, en la sección 2.4, se modela el mecanismo empleado por Banxico para influir en el nivel y las fluctuaciones de la tasa

¹Un modelo EGARCH es una de las variantes de los modelos conocidos como GARCH; éstos emplean las observaciones pasadas de la varianza y de la varianza condicional para pronosticar los valores futuros de la propia varianza condicional. Los modelos EGARCH son particularmente útiles para modelar series de tiempo donde la varianza se comportan de manera asimétrica frente a perturbaciones de signo positivo o negativo.

de interés. En la sección 2.5 se desarrolla y se estima el modelo EGARCH del comportamiento de la Tasa de Fondeo Bancario, mientras que en la sección 2.6 se presentan las conclusiones.

2.2. Revisión de la literatura

En esta sección se revisa brevemente la literatura que estudia la operación de los Bancos Centrales. La primera parte de la revisión se concentra en los estudios que analizan la evolución en la ejecución de la política monetaria y las herramientas operativas de los Bancos Centrales. Posteriormente el análisis se enfoca en los trabajos que vinculan los detalles operativos con la volatilidad de las tasas de interés de corto plazo.

La evolución de la implementación de la política monetaria en economías desarrolladas se estudia en Kneeshaw y Van den Bergh (1989) y Borio (1997). El primer artículo revisa la experiencia en los años 1980s, mientras que el segundo se encarga de sintetizar los cambios ocurridos durante los primeros años de la década de los 1990s. Cabe destacar que Borio (1997) aporta una estructura analítica que resulta útil para comparar la operación de Bancos Centrales con distintos enfoques operativos.

Adicionalmente, Bindseil (2004) revisa los cambios en los paradigmas que a lo largo del siglo pasado dieron sustento teórico al enfoque operativo que implementaron el Banco Central Europeo (BCE)¹, el BdI y la Fed. Asimismo, esta monografía presenta una discusión detallada de la evolución en el diseño y las funciones conferidas a los principales instrumentos de política monetaria.

Cabe subrayar que la implementación de la política monetaria es un tópico que frecuentemente se discute en documentos de trabajo de los propios Bancos Centrales y del Banco de Pagos Internacionales (BIS). Entre los estudios que conforman esta literatura destaca el documento BIS (2008), donde se sintetiza y se compara la estructura operativa de doce Bancos Centrales en economías desarrolladas y emergentes.² El compendio proporciona un panorama completo de las prácticas operativas actuales en la banca central, dicha información incluye desde las reglas que

¹En el periodo anterior a la creación del BCE, Bindseil (2004) realiza un análisis de la operación del banco central de Alemania ya que considera que la experiencia de esta institución influyó directamente en el diseño operativo del BCE.

²Cabe mencionar que el Banco de México fue una de las instituciones que respondió el cuestionario utilizado como medio de recolección de la información.

rigen la actuación de los Consejos de Gobierno de los Bancos Centrales, hasta la descripción de los activos elegibles como colateral en las operaciones de manejo de la liquidez.

En la misma línea de investigación, pero haciendo mayor énfasis en la experiencia de las economías emergentes, Ho (2008) compara los detalles de las estructuras operativas en los principales Bancos Centrales en el Este de Asia, mientras que BIS (1999) presenta una colección de ensayos elaborados por funcionarios que laboran en Bancos Centrales de economías emergentes, en los cuales se describe y analiza la ejecución de la política monetaria en los países de la muestra.

En lo que toca al vínculo entre el diseño operativo y la volatilidad de la tasa de interés, los principales estudios en esta línea de investigación adoptan el enfoque desarrollado por primera vez en Poole (1968). El modelo de Poole captura los rasgos esenciales del funcionamiento del mercado interbancario en un contexto de incertidumbre. Este modelo de la demanda de Reservas considera que los bancos necesitan éstas para cumplir con los Requerimientos de Reservas y para solventar choques de liquidez no anticipados. El análisis muestra que la incertidumbre de los bancos sobre su balance al final de la jornada es crucial en determinar el nivel de la tasa de interés interbancaria a un día. Extensiones recientes de dicho modelo se encuentran en Bartolini et al (2002), Välimäki (2003), Pérez-Quiroz y Rodríguez-Mendizábal (2006) y Kempa (2007). En particular, las contribuciones de Withesell (2005, 2006) son referencias importantes para el análisis que se presenta en este documento.

La influencia de la estructura operativa del Banco Central sobre las fluctuaciones de la tasa interbancaria diaria es el principal enfoque de varios estudios que se concentran en casos particulares. Por ejemplo, Wetherilt (2003), Kempa (2006) y Mac Gorain (2005) estudian la evidencia que se deriva de la operación del Banco de Inglaterra (BdI). Mientras que Hilton (2005) y Bartolini et al (2002) se enfocan en la experiencia de la Fed.

La literatura empírica sobre la volatilidad condicional de la tasa interbancaria diaria inicia con Hamilton (1996): el estudio evalúa la validez de la hipótesis de martingala en el comportamiento de la tasa de fondos federales en el mercado

interbancario estadounidense.¹ El análisis introduce por primera vez una especificación EGARCH para examinar la volatilidad de la tasa interbancaria y los vínculos de ésta con los métodos operativos del Banco Central; a partir de entonces, dicho modelo ha sido extensamente empleado en los estudios empíricos del mercado interbancario.

Bartolini y Prati (2003) emplean la especificación EGARCH para comparar el efecto sobre la volatilidad en los mercados interbancarios de la Zona Euro y Estados Unidos. Adicionalmente, el comportamiento de las tasas interbancarias en economías europeas individuales ha sido examinado en Pérez-Quirós y Rodríguez-Mendizábal (2006) y Gaspar et al (2001); mientras que el caso del mercado interbancario de Inglaterra se estudia en Wetherilt (2003). De manera similar, este enfoque se ha aplicado al análisis de los mercados de dinero en otras economías (véase por ejemplo Ayuso et al, 1997 y Bartolini et al, 2002).

2.3. La operación del Régimen de Saldos Acumulados

En 1995, debido a los desequilibrios inducidos por la crisis económica, la política monetaria en México tuvo que ser reorientada. De hecho, las medidas que las autoridades implementaron durante la coyuntura se empalmaron con el proceso de reforma institucional que el Banco Central promovía desde algunos años atrás. En el marco de dicha reforma, se realizaron modificaciones relevantes a la operación de la institución entre las que se incluyen la liberación de las tasas de interés bancarias en 1989, la eliminación del crédito selectivo y del coeficiente obligatorio de liquidez en 1991 y el otorgamiento de la autonomía operativa y administrativa al Banco de México en abril de 1994.²

En esta sección se revisa la estructura operativa del Régimen de Saldos Acumulados (RSA) que el Banco Central adoptó en 1995, este esquema se mantuvo vigente hasta abril de 2003 fecha en que dio inicio la transición hacia el esquema de tasa

¹La hipótesis de martingala implica que la mejor predicción de los valores futuros de una serie de tiempo, dada toda la información en el presente, es el valor actual de la serie de tiempo. Es otras palabras, si la hipótesis de martingala es válida, la mejor estimación de la tasa de interés futura es su valor actual. Para una discusión más amplia de la hipótesis en otros contextos de la teoría económica véase Durlauf (1991).

²El Banco de México proporciona los detalles de estos cambios institucionales en sus informes anuales correspondientes a los años 1989, 1991 y 1994.

objetivo vigente en la actualidad.¹ La discusión se enfoca en el funcionamiento de los principales instrumentos que el Banco de México utilizó durante la vigencia del RSA: el Encaje Promedio Cero, que cumplió tareas similares a las de un sistema de Requerimientos de Reservas; las subastas de crédito y depósitos, el principal medio utilizado por Banxico para llevar a cabo sus Operaciones de Mercado Abierto, en particular, la subasta vespertina que juega un rol fundamental para lograr el balance de la liquidez en el mercado; y el objetivo sobre el saldo acumulado de los bancos en sus cuentas corrientes (el llamado “Corto”).

2.3.1. El Encaje Promedio Cero

La reforma al sistema de pagos en México fue un elemento esencial en la implementación del esquema de Encaje Promedio Cero. Dicha reforma dio inicio en 1994 e incluyó modificaciones al manejo de las cuentas corrientes que Banxico le lleva a los bancos comerciales. La evolución del sistema de pagos se aceleró en 1995, junto con el cambio de enfoque en la conducción de la política monetaria: el 3 de marzo de ese año se dispuso que los bancos pudieran sobregirar sus cuentas corrientes hasta por el valor de los títulos otorgados en garantía al Banco Central. Asimismo, en abril del mismo año se introdujo un mecanismo de cobro de penalizaciones sobre los sobregiros no garantizados. El establecimiento de límites y penalizaciones a los sobregiros significó que el Banco Central contara con instrumentos adicionales para la ejecución de la política monetaria (véase Banco de México, Informe anual de 1995).

En marzo de 1995 fue introducido el esquema de Encaje Promedio Cero,² sin embargo, fue hasta septiembre de ese año que se afinaron los detalles del mecanismo y se establecieron periodos de cómputo de 28 días. Esto es, cada banco debía procurar que la suma de los saldos diarios de su cuenta corriente en el Banco Central fuera cero al

¹El Banco de México da una explicación detallada del funcionamiento del RSA en el apéndice 4 del Informe del Banco de México correspondiente al año 1996 (Banco de México, *Informe anual de 1996*). Los alcances y limitaciones del RSA se discuten en Gil (1997) y Carstens y Werner (1999). Martínez et al (2001) describe la evolución del RSA e identifica los diferentes canales de transmisión mediante los que este esquema incidió en la dinámica de la inflación.

²La primera versión de este esquema disponía que los bancos compensaran los saldos de sus cuentas corrientes dentro de plazos mensuales, medidos dos veces al mes (véase Banco de México, Informe anual 1995).

final de cada periodo, por lo que los sobregiros al final de una jornada se podían compensar con saldos positivos en otra jornada del mismo periodo.¹

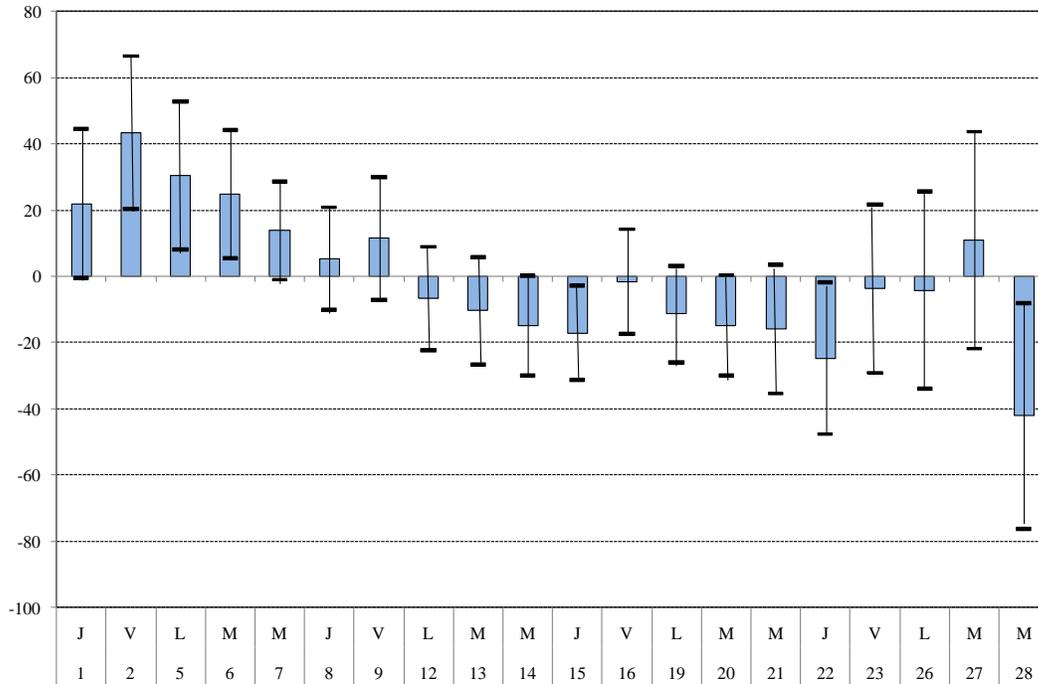
Esencialmente, el Encaje Promedio Cero funcionó como un esquema de Requerimientos de Reservas con un nivel igual a cero. A decir verdad, el Banco Central no exigía a los bancos culminar el periodo de cómputo con un nivel cero de Reservas, sin embargo el diseño del esquema incentivaba este resultado. Esto era así porque de resultar negativo el saldo acumulado, el banco en cuestión pagaría una penalización relativamente alta, ya que al cierre del periodo se cobraba por los saldos acumulados negativos una tasa de interés equivalente a dos veces el promedio de las tasas de interés pagadas por los Certificados de la Tesorería (Cetes) a 28 días en las cuatro colocaciones primarias más recientes.² Por otro lado, los saldos positivos no remuneraban intereses, lo cual implicaba que el costo de oportunidad en que incurrían los bancos también era alto.

El esquema anterior incidió notablemente en la dinámica de las tasas de interés de corto plazo. La Gráfica 2.1 ilustra dicha influencia y muestra que durante la vigencia del RSA la Tasa Ponderada de Fondeo Bancario, la tasa líder en el mercado de fondeo a un día,³ tuvo un comportamiento promedio que siguió un patrón cíclico vinculado al transcurso del periodo de medición. En efecto, el último día del periodo (usualmente un miércoles) la tasa de interés descendía de manera pronunciada, en relación a su valor promedio. Sin embargo, dicha caída se revertía de inmediato, de tal suerte que durante la primera semana del periodo la tasa incrementaba, posteriormente se movía en la dirección contraria para ubicarse abajo del promedio durante la segunda mitad del periodo.

¹El primer periodo de cómputo del RSA inició el 13 de septiembre de 1995 y finalizó el 4 de octubre del mismo año.

²La tasa de castigo se pagaba por el monto negativo acumulado al cierre del periodo de medición. Sin embargo, el Banco de México no cobraba intereses por los sobregiros al cierre de cada día, siempre y cuando éstos se encontraran dentro de ciertos límites.

³La Tasa Ponderada de Fondeo Bancario la calcula (y da a conocer) Banxico diariamente como un promedio ponderado de las operaciones, en directo y en reporto, entre bancos y casas de bolsa con títulos bancarios, esto es, pagarés bancarios, aceptaciones bancarias, y certificados de depósito.



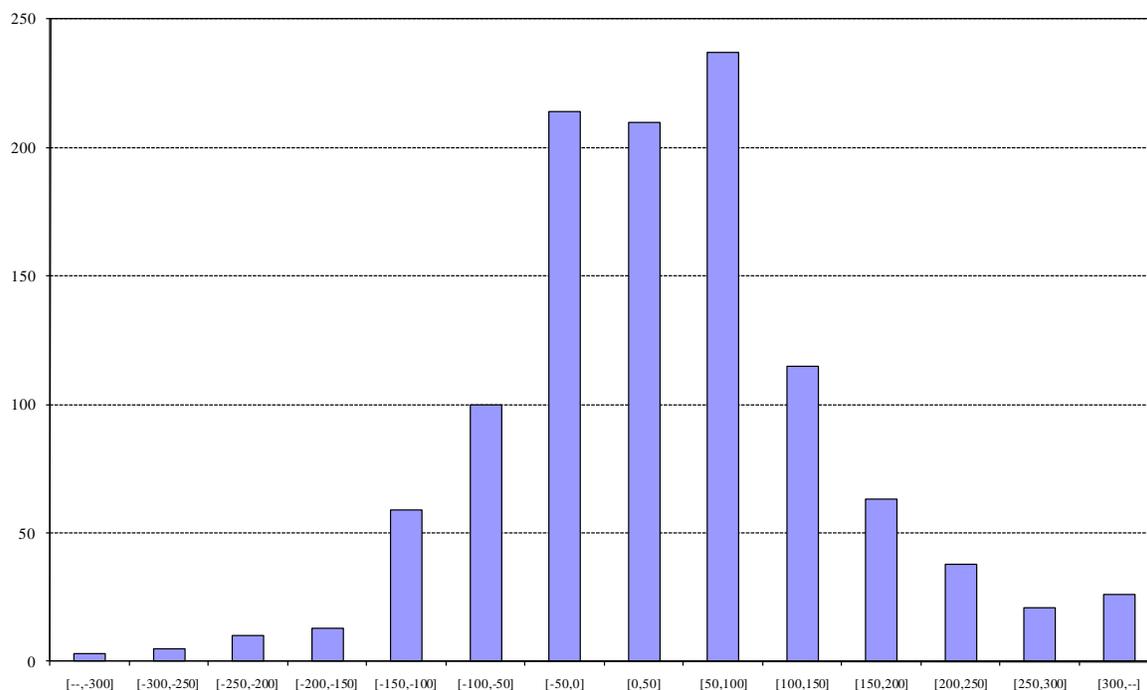
Gráfica 2.1. Tasa de Fondeo Bancario. Desviación respecto al promedio durante el periodo de cómputo. Puntos base. Se calcula el promedio a lo largo de 50 periodos de cómputo y el intervalo de confianza al 95%. Fuente: cálculos propios con datos de Banxico.

Por otro lado, es posible identificar un corredor de tasas para las fluctuaciones de la Tasa de Fondeo Bancario, donde el *techo* de este corredor está definido por la tasa de castigo cargada a los bancos que incurren en sobregiros. La definición de este techo se justifica porque los sobregiros era la única fuente de fondeo para los bancos al cierre de la jornada, de tal suerte que esta herramienta cumplió (y sigue cumpliendo) tareas similares a la de una Facilidad de Préstamo. Además, el *piso* del corredor se define igual a cero, ya que los saldos dejados por los bancos en sus cuentas no devengan interés alguno.

Nótese que este corredor tiene una amplitud muy grande como para contribuir a la *función de estabilización*, más bien éste cumplió con la *función de seguridad*.¹ No obstante, los límites del corredor y el punto medio de éste fueron una referencia a los movimientos de la tasa interbancaria. De hecho, los datos muestran que la tasa de fondeo bancario fluctuó alrededor del punto medio del corredor durante el periodo que

¹Véase en el Apéndice A la discusión de las funciones que cumplen los corredores de tasas definidos por las Facilidades de Liquidez.

va de noviembre de 1998 a abril de 2003 (1,620 observaciones). En efecto, durante dicho periodo el promedio de la desviación de la tasa respecto al punto medio del corredor es igual a 44 puntos base (p.b.) y la desviación estándar es de 100 p.b. De hecho, en el histograma que se presenta en la Gráfica 2.2 se puede constatar que en la mayoría de los casos la desviación fue menor que 100 p.b., y en muchas ocasiones ésta fue incluso menor que 50 p.b.



Gráfica 2.2. Histograma de las desviaciones de la Tasa de Fondeo Bancario. Los rangos de clase tienen amplitud de 50 p.b. La muestra va de noviembre de 1998 a abril de 2003. Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México.

2.3.2. Las subastas de liquidez

La herramienta preferida por el Banco de México para conducir sus Operaciones de Mercado Abierto (OMA) fue (y aún lo es) la celebración de subastas de créditos y/o depósitos. Primordialmente, el Banco Central realiza operaciones de inyección de recursos, por lo que con mayor frecuencia las subastas ofrecen créditos. Estas operaciones son efectivas en controlar las condiciones de liquidez debido a que la institución mantiene una posición acreedora respecto al sistema bancario. De hecho, Banxico mantiene una parte importante de sus activos en créditos de corto plazo, denominados en moneda doméstica. Así las cosas, una alta proporción de la demanda

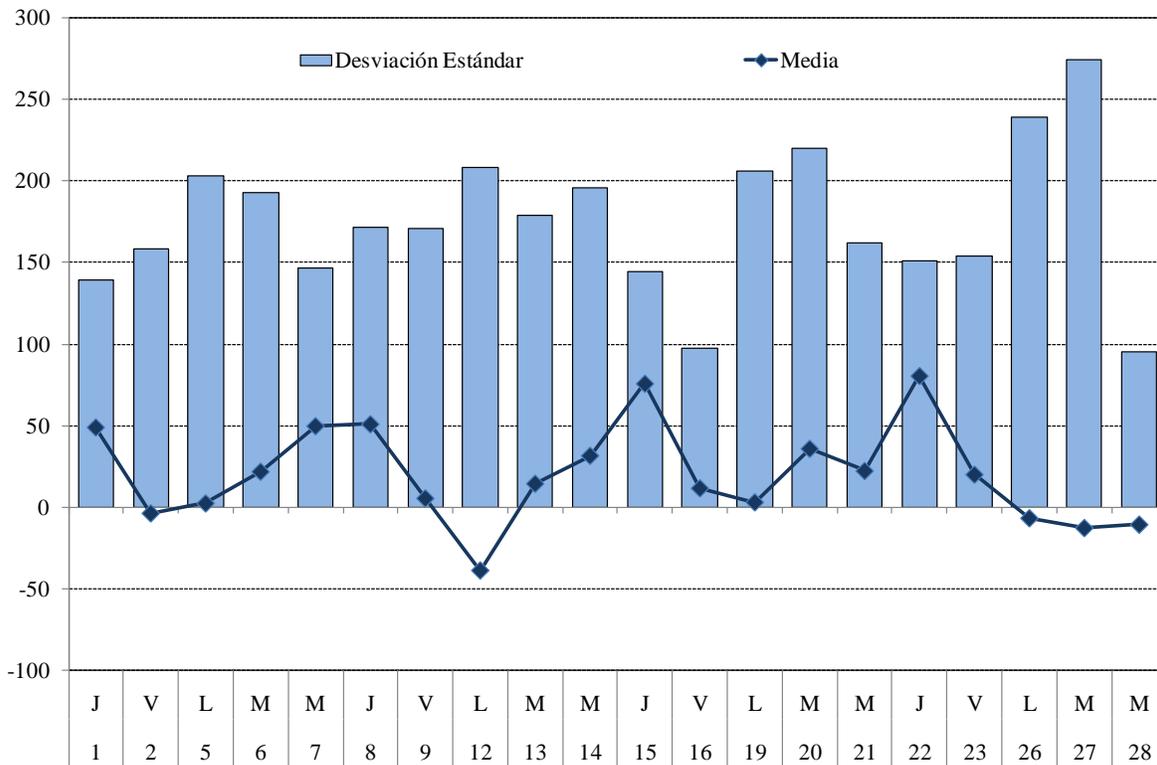
diaria de la liquidez que proporciona el Banco Central se genera por la necesidad que tienen los bancos comerciales de pagar créditos anteriormente contraídos con la propia institución.

En una jornada típica Banxico celebra tres subastas de créditos en el mercado matutino: una de ellas con vencimiento a un día, mientras que las dos restantes con plazos no mayores a 30 días. Durante la vigencia del RSA, Banxico podía celebrar una subasta vespertina de créditos o depósitos con vencimiento a un día, mientras que en la actualidad este tipo de subastas se celebran todos los días. La subasta vespertina se lleva a cabo una vez que los sistemas de pagos han cerrado, lo cual permite a los bancos ajustar sus posiciones de liquidez una vez que la incertidumbre sobre los flujos de liquidez se ha despejado.

Para implementar su política monetaria un Banco Central necesita anticipar las necesidades diarias de liquidez de los participantes en el mercado de dinero (véase Bindseil, 2004). Esta tarea dista de ser sencilla, por lo que frecuentemente las instituciones incurren en errores de pronóstico. En el caso del Banco de México es posible conocer su error de pronóstico porque diariamente, antes de intervenir en el mercado, éste da a conocer su estimación de los flujos de liquidez y, en base a dicha estimación, define los montos de su intervención.

Durante la vigencia del RSA el principal propósito de las Operaciones de Mercado Abierto fue igualar el saldo acumulado de las cuentas corrientes de los bancos con el nivel objetivo definido por el Banco Central. En la Gráfica 2.3 se muestran el promedio y la desviación estándar de los errores de pronóstico para cada día del periodo de cómputo.¹ Nótese que durante la última jornada del periodo el error solía ser menor que en los otros días, esta diferencia se explica porque el último día del periodo el Banco Central invariablemente celebraba una subasta vespertina con el propósito de otorgar los créditos o depósitos necesarios para igualar el saldo acumulado y el objetivo de la política.

¹En función de su estimación de los flujos de liquidez, Banxico definía diariamente el monto de sus intervenciones con la finalidad de llevar el saldo acumulado de la banca al nivel objetivo. Por lo tanto, el error de pronóstico de los flujos de liquidez es igual a la diferencia entre los saldos observado y objetivo.

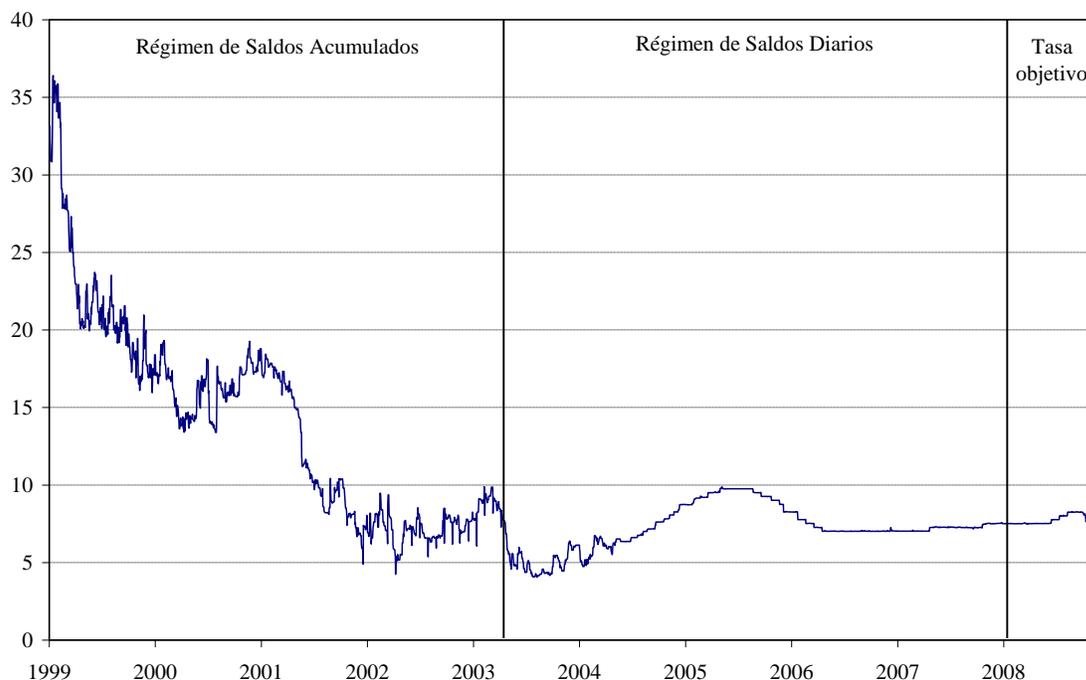


Gráfica 2.3. Promedio y desviación estándar de los errores de pronóstico. Millones de pesos. Fuente: cálculos propios con datos del Banco de México.

En otras palabras, la subasta vespertina permitía que Banco Central corrigiera las diferencias acumuladas a lo largo de todo el periodo de cómputo y permitía reducir considerablemente el error de pronóstico del Banco Central el último día del periodo¹ La subasta vespertina aún se encuentra vigente; de hecho, actualmente estas subastas se celebra todos los días, lo cual es un factor que ha contribuido a la reducción de la volatilidad de la tasa de interés diaria a partir de la introducción del Régimen de SalDOS Diarios, en abril de 2003 (véase la Gráfica 2.4).²

¹La subasta vespertina también se celebraba en días distintos al final del periodo si las desviaciones respecto al objetivo resultaban muy grandes (Banco de México, Informe anual de 1996)

² A partir del 10 de abril de 2003 el Banco de México decidió abandonar el RSA a favor de un Régimen de SalDOS Diarios que obliga a la banca comercial a cumplir con el objetivo operativo sobre una base diaria.



Gráfica 2.4. Tasa de Fondeo Bancario, 1999-2008. Rendimiento porcentual. Las líneas verticales muestran el inicio del Régimen de Saldo Diarios y la definición de una tasa objetivo por parte del Banco de México. Fuente: Banco de México.

2.3.3. El objetivo sobre el saldo acumulado de las cuentas corrientes

Bajo el RSA, Banxico definió su objetivo operativo en términos del instrumento conocido como el “Corto”, es decir, el nivel objetivo que las autoridades establecían para el saldo acumulado de las cuentas corrientes de los bancos al final del periodo de cómputo de 28 días.¹ Cabe subrayar que dicho objetivo debía alcanzarse únicamente al cierre del periodo, es decir, no era necesario que el nivel del “Corto” se alcanzara diariamente, de hecho, era admisible que el Banco Central indujeran a los bancos a cumplir el objetivo siguiendo una trayectoria suave, esto es, que el saldo acumulado convergiera al objetivo conforme avanzaba el periodo de cómputo.

Sin embargo, en la práctica, la implementación siguió un enfoque distinto, puesto que la autoridad monetaria, actuando en base a sus pronósticos sobre los flujos diarios de liquidez, inyectaba o retiraba fondos con el propósito manifiesto de obtener al final

¹En principio, el “Corto” podía ser una cantidad positiva, sin embargo, exceptuando un periodo muy breve, en la primera etapa de operación del instrumento, el objetivo fue en todo momento negativo (de ahí que éste fuera denominado “Corto”). Así, cuando el Banco Central decidía restringir su postura de política monetaria incrementaba el monto negativo de su objetivo.

de *cada jornada* la igualdad entre los saldos acumulados y el nivel del “Corto”.¹ Como veremos más adelante, es probable que este enfoque haya propiciado mayores fluctuaciones de la tasa de interés diaria.

Los cambios en el nivel del “Corto” afectarían el nivel de las tasas de interés de la siguiente manera: un objetivo negativo para los saldos acumulados significaba que el Banco Central no proporcionaba toda la liquidez demandada a tasa de mercado, por ende algunos bancos estaban obligados a obtener una parte de sus necesidades de Reservas por medio del sobregiro en sus cuentas corrientes, pagando la tasa de castigo. Sin considerar el efecto de otros factores, un aumento del “Corto” restringía la liquidez disponible a tasa de mercado, induciendo con ello un aumento en las propias tasas de interés (Banco de México, Informe anual de 1996, anexo 4).

Las evaluaciones empíricas del RSA han identificado incrementos estadísticamente significativo en las tasas de interés asociados a las ampliaciones del “Corto”, de hecho, este efecto resultaba mayor sobre las tasas de corto plazo (véase Castellanos, 2000, Díaz de León y Greenham, 2000 y Ramos-Francia y Torres, 2005). Otros estudios han descubierto otros rasgos que caracterizaron este régimen monetario; por ejemplo, Alfaro y Schwartz (2000) presenta evidencia sobre el carácter acomodaticio de la política del Banco de México durante la aplicación del RSA: el estudio encuentra que las tasas de interés fundamentalmente reaccionaban a los desarrollos en el mercado de divisas. No obstante lo anterior, la metodología de Díaz de León y Greenham (2000) identifica un componente *activo* en la política monetaria.

Las evaluaciones del RSA se han enfocado primordialmente en el carácter estratégico de la política monetaria y en el análisis del mecanismo de transmisión. En las siguientes dos secciones de este capítulo se sigue un enfoque distinto que se concentra en la influencia de los detalles operativos del RSA sobre la dinámica de la tasa de interés diaria en México.

¹ Véase Banco de México, Informe anual de 1996, anexo 4.

2.4. Análisis teórico del Régimen de Saldos Acumulados

Withesell (2005, 2006) estudia las estructuras operativas adoptadas en Bancos Centrales que han establecido objetivos de tasas de interés, siguiendo una línea de análisis que se basa en las conclusiones del modelo desarrollado en Poole (1968).¹ La estrategia de modelación que se sigue en el presente trabajo adapta el análisis de Whitesell: el modelo incorpora los detalles de un sistema híbrido, donde el Banco Central impone Requerimientos de Reservas y administra Facilidades de Préstamo y Depósito que forman un corredor para las fluctuaciones de la tasa de mercado. Adicionalmente, con la finalidad de incorporar al modelo los detalles específicos del RSA, el análisis asume un banco comercial representativo neutral al riesgo, éste debe cumplir con el objetivo que el Banco Central define sobre el saldo acumulado de Reservas en un periodo de cómputo de dos días. Esto es, el banco representativo debe culminar el periodo de cómputo con un saldo acumulado de Reservas igual a la cantidad: $(-corto/N)$, donde $corto \geq 0$ es el nivel objetivo sobre el saldo acumulado de todas las instituciones del sistema bancario, mientras que N es el número de bancos.²

Además, se considera que los créditos del Banco Central son sustitutos de los fondos que se obtienen en el mercado y el banco puede acceder a este crédito mediante sobregiros en su cuenta con el Banco Central, sin tener que pagar interés alguno, siempre y cuando éstos sean menores que el valor límite, $L \geq 0$. Es decir, si el sobregiro sobrepasa L , el banco debe pagar la tasa de castigo $2r$ por el monto excedente.

Nótese que la posibilidad para el banco de incurrir en sobregiros cumple una función similar a la de una Facilidad de Préstamo que establece el techo del corredor de la tasa de mercado en un nivel igual a $2r$. Asimismo, se supone que los balances positivos al final del día representan un activo que sustituye la colocación de los fondos en el mercado, sin embargo, dichos saldos positivos no son remunerados.³ Esta

¹Otros trabajos han estudiado el mercado interbancario en distintas economías siguiendo un enfoque similar al que se adopta en este estudio. Ejemplos destacados son Ho y Saunders (1985), Campbell (1987), Spindt y Hoffmeister (1988), Clouse y Dow (1999), Furfine (2000), Bindseil (2000) y Bartolini et al. (2001, 2002).

² Es decir, se asume que el banco representativo debe cumplir sólo con una proporción del monto total del "Corto". Esta homogeneidad entre las instituciones del sector bancario dista mucho de cumplirse en la realidad, sin embargo, este supuesto permite que el análisis se enfoque en el efecto de la operación del Banco Central sobre la tasa de interés.

³Denotamos con $LL \geq 0$ el límite diario a los saldos positivos que se toman en cuenta en el cómputo del saldo acumulado.

situación es similar a la que se tendría con una Facilidad de Depósito que fija el piso del corredor en un nivel igual a cero.

Consideremos primero la situación el último día del periodo (f). Como se mencionó en la sección anterior, uno de los detalles que caracterizaron la operación del RSA fue la celebración de la subasta vespertina el último día del periodo de cómputo. Entre otras cosas, la celebración de la subasta implicaba la eliminación de la incertidumbre respecto al saldo acumulado de los bancos al cierre de la jornada (gráfica 2.3). Para incorporar este detalle al modelo, se asume que no existe incertidumbre sobre la posición de liquidez del banco al cierre del día f . En estas circunstancias el banco sabe que finalizará el día con un monto de Reservas acumuladas igual al objetivo del Banco Central: $(-corto/N)$. De tal suerte que si la tasa de mercado el día f se denota por i_f y el saldo acumulado al iniciar el día f es denotado por s , entonces el banco inicia el día en una de las situaciones siguientes:

$$(1a) \quad s \geq -corto/N$$

$$(1b) \quad s < -corto/N$$

Si la condición (1a) se cumple, el banco conoce con certeza que las condiciones de liquidez al final del día serán restrictivas y lo obligaran a incurrir en un sobregiro igual a $(-s-corto/N \leq 0)$. Además, el banco pagará la tasa de castigo $2r$ por el monto del saldo acumulado durante todo el periodo: $-corto/N$.¹

Por otro lado, si se cumple (1b), el banco culminará el día con un saldo positivo igual a $(-s-corto/N > 0)$ e incurrirá en el costo de oportunidad (dado por la tasa de interés i_f) de no colocar esos recursos en el mercado. Así, el costo total del banco el último día del periodo viene dado por la expresión siguiente:²

$$(2) \quad (2r - i_f) * \left(\frac{corto}{N} \right) + i_f * \max \left[0, -s - \frac{corto}{N} \right]$$

Consideramos a continuación el primer día del periodo (p). Durante la jornada el banco se esfuerza por minimizar los siguientes costos: el costo de pagar una penalización por sobrepasar el límite de sobregiro, el costo de oportunidad de mantener

¹El costo neto que paga el banco por cada unidad de sobregiro acumulado viene dado por la diferencia entre la tasa de castigo y la tasa de mercado ($2r - i_f$). Esto es así porque un banco podría invertir en el mercado los fondos que obtiene mediante los sobregiros y obtener la tasa de interés i_f .

²El rango de valores que puede asumir la variable s está acotado al intervalo $[-LL-corto, -corto+L]$.

un saldo positivo en su cuenta corriente al final del día, y el costo esperado de cumplir la restricción sobre el saldo acumulado el último día del periodo.

En efecto, a lo largo del día p el banco obtiene y presta fondos a sus pares en el mercado interbancario con el propósito de alcanzar su balance óptimo (B) al cierre del día. Sin embargo, su posición de liquidez final se ve afectada por la incertidumbre relacionada a transacciones tardías no anticipadas y a otros flujos de información que sólo puede conocer de manera rezagada. Es decir, el banco sólo es capaz de anticipar su posición de liquidez al cierre de la jornada con un margen de error. El error de pronóstico lo denotamos con ε y asumimos que su valor esperado es igual a cero ($E(\varepsilon) = 0$).

Al momento de decidir el saldo deseado al final de la jornada (B), el banco cuenta con la siguiente información: la tasa de mercado (i_p), el nivel del objetivo del Banco Central (*corto*), el límite a los sobregiros que no pagan intereses ($L \geq 0$) y la función de distribución de los errores $F(\cdot)$. Además, el banco conoce los detalles de la estructura operativa del Banco Central y forma sus expectativas respecto al valor de la tasa de interés al día siguiente, $E(i_p)$. Por lo tanto, la posición de liquidez del banco al cierre del día ($B + \varepsilon$) se ubica en uno de los siguientes cuatro casos:

(3a) ¹	$B + \varepsilon \leq -L,$ $s = -L < -\text{corto}/N$	Al cierre del día p , el banco paga la tasa de castigo $2r$ por el excedente ($B + \varepsilon + L \leq 0$) y cerrará el día final f con un saldo positivo ($-\text{corto}/N + L$).
(3b)	$-L < B + \varepsilon \leq -\text{corto}/N,$ $s = B + \varepsilon$	Al cierre del día p , el banco no paga intereses por el sobregiro incurrido y cerrará el día final f con un saldo positivo ($-B - \varepsilon - \text{corto}/N$).
(3c)	$-\text{corto}/N < B + \varepsilon \leq 0,$ $s = B + \varepsilon$	Al cierre del día p , el banco no paga intereses por el sobregiro incurrido y cerrará el día final f con un sobregiro ($-B - \varepsilon - \text{corto}/N$).
(3d)	$0 < B + \varepsilon,$ $s = B + \varepsilon$	Al cierre del día p , el banco paga el costo de oportunidad i_p por terminar el día con saldos positivos y cerrará el día final f con un sobregiro por ($-B - \varepsilon - \text{corto}/N$).

¹ Se asume que el valor límite L es mayor que la cantidad objetivo corto/N .

En términos formales, el problema de minimización de costos es el siguiente:

$$(4) \quad \begin{aligned} & \text{Min}_B \left(- \int_{-\infty}^{-B-L} (2r - i_p)(B + \varepsilon + L) dF(\varepsilon) + \int_{-B-L}^{-B} 0(B + \varepsilon) dF(\varepsilon) + \int_{-B}^{\infty} i_p(B + \varepsilon) dF(\varepsilon) \right. \\ & \left. + E(i_f) \left(-\frac{corto}{N} + L \right) F(-B-L) + E(i_f) \int_{-B-L}^{-B-\frac{corto}{N}} \left(-B - \frac{corto}{N} - \varepsilon \right) dF(\varepsilon) \right) \end{aligned}$$

El primer término de la expresión corresponde al monto del castigo que se paga por incurrir en sobregiros superiores al límite ($L \geq 0$). Si al cierre del día el banco se encuentra en este caso, entonces pagará una *tasa de castigo neta* igual a $(2r - i_p)$ multiplicada por el sobregiro excedente: $(B + \varepsilon - L)$. El segundo término corresponde el intervalo donde los sobregiros no pagan interés alguno. Adicionalmente, el costo de oportunidad de terminar el día con saldo positivo se considera en el tercer término, en este caso el costo de oportunidad está dado por la tasa de mercado (i_p) multiplicado por el saldo positivo $(B + \varepsilon)$. Similarmente, la segunda fila de la expresión representa el costo de oportunidad que afrontaría el banco si terminara la jornada con un saldo acumulado menor que el objetivo; en ese caso el banco debe compensar la brecha con balances positivos el día f .

Para ilustrar las implicaciones del modelo, se resuelve éste suponiendo que el Banco Central adopta una política monetaria neutral ($corto = 0$) y cancela la posibilidad para los bancos de sobregirar sus cuentas corrientes sin pagar la tasa de castigo ($L = 0$). La simplificación anterior reduce las relaciones intertemporales en el mercado de dinero. En efecto, bajo este escenario los bancos comerciales que financien sus desbalances con sobregiros pagarán la tasa de castigo, independientemente del monto sobregirado, lo cual propicia que sea mayor el incentivo a cerrar el día con un saldo igual a cero. En este caso el problema de optimización se simplifica, de tal suerte que la expresión (4) se reduce a la siguiente:

$$(4a) \quad \text{Min}_B \left(- \int_{-\infty}^{-B} (2r - i_p)(B + \varepsilon) dF(\varepsilon) + \int_{-B}^{\infty} i_p(B + \varepsilon) dF(\varepsilon) \right)$$

Para la cual se obtiene la siguiente condición de primer orden:

$$(5) \quad F(-B^*) = \left(\frac{1}{2}\right) \frac{i_p}{r}$$

Asumimos que la función de distribución $F(.)$ es simétrica, lo cual facilita la interpretación de la expresión (5). Esta simplificación permite derivar tres combinaciones entre el saldo final del banco y la tasa de mercado:

(6a)	$i_p = r$	$B^* = 0$
(6b)	$i_p > r$	$B^* < 0$
(6c)	$i_p < r$	$B^* > 0$

El caso (6b) coincide con una situación en la que el Banco Central restringe las condiciones de liquidez, de tal manera que $B^* < 0$, lo cual se traduce en una tasa de mercado relativamente alta ($i_p > r$). En contraste, en el caso (6c) las condiciones de liquidez son laxas y la tasa de mercado es relativamente baja. Sin embargo, este ejercicio asume que el objetivo de la política monetaria es igual a cero ($corto = 0$) y el saldo objetivo congruente con esta postura del Banco Central es $B^* = 0$, en cuyo caso la tasa de mercado es igual la tasa de referencia.

Si adicionalmente se asume que la suma de las tasas de mercado a lo largo del periodo es igual a la tasa de castigo, esto es:

$$(7) \quad i_p + E(i_f) = 2r.$$

Entonces se obtiene el resultado siguiente: *si la autoridad monetaria fija un objetivo igual a cero, la tasa de interés se mantiene estable a lo largo del periodo de cómputo, en un nivel igual a la tasa de referencia.*

Los datos soportan la validez de la expresión (7). En efecto, al tomar i_p como el promedio de la Tasa de Fondeo Bancario durante los días 1-27 del periodo de cómputo, i_f como la Tasa de Fondeo el día final del periodo y r como el promedio de la tasa de Cetes a 28 días en el mercado primario; entonces la expresión $(i_p + i_f - 2r)$ tiene una distribución empírica con media igual a 41 p.b. y desviación estándar igual 100 p.b.¹ Es decir, la expresión anterior no es estadísticamente distinta de cero.

¹En la Gráfica 2, de la sección anterior, se presenta el histograma de esta distribución.

Ahora bien, la política que el Banco de México siguió durante la vigencia del el RSA no fue neutral, de hecho durante casi todo el periodo de estudio el objetivo para el saldo acumulado del sector bancario fue negativo, es decir, $0 < corto < L$. En este caso, la condición de primer orden del problema de minimización (3) tiene la siguiente expresión:

$$(8) \quad -(2r - i_p)F(-B^* - L) + i_p(1 - F(-B^*)) - E(i_f) \left[F\left(-B^* - \frac{corto}{N}\right) - F(-B^* - L) \right] = 0$$

La condición de primer orden es ahora la siguiente:

$$(9) \quad i_p(1 - F(-B^*)) - E(i_f) \left[F\left(-B^* - \frac{corto}{N}\right) \right] = 0$$

El supuesto de simetría para la función $F(\cdot)$ implica que $1 - F(-B^*) = F(B^*)$, por lo tanto, la ecuación (9) se transforma en la siguiente expresión :

$$(9a) \quad F(B^*) = \frac{E(i_f)}{i_p} \left[F\left(-B^* - \frac{corto}{N}\right) \right]$$

La ecuación (9a) vincula el saldo óptimo (B^*) con la dinámica intertemporal de la tasa de mercado. Esta expresión algebraica permite derivar la interrelación entre las condiciones de liquidez y las fluctuaciones de la tasa diaria. Si la tasa se comporta de manera estable, es decir, si se cumple que $(E(i_f) = i_p)$, entonces a partir de la ecuación (9a) se derivan las siguientes relaciones:

$$(9b) \quad F(B^*) = F\left(-B^* - \frac{corto}{N}\right)$$

$$(9c) \quad B^* = \frac{-corto}{2N}$$

La solución del modelo muestra que el banco representativo cumple con la restricción impuesta por el objetivo del Banco Central a lo largo de una trayectoria suave, es decir, cada día el monto de los sobregiros es similar y el saldo acumulado de Reservas se aproxima de manera gradual al objetivo conforme avanza el periodo de cómputo. En efecto, el banco cumplirá la mitad del monto objetivo el primer día y en la jornada final completará la mitad restante. Este resultado sugiere que si el Banco Central es capaz de inducir las condiciones de liquidez necesaria para que los bancos acumulen sobregiros gradualmente hasta alcanzar el objetivo en el último día del

periodo, entonces la tasa diaria se mantendrá estable a lo largo del periodo de cómputo, en un nivel similar a la tasa de referencia.

En general, se pueden identificar tres soluciones a la ecuación (9):

(10a).	$E(i_f) = i_p$	$B^* = -corto/2N$
(10b).	$E(i_f) > i_p$	$B^* < -corto/2N$
(10c).	$E(i_f) < i_p$	$B^* > -corto/2N$

Los casos (10b) y (10c) implican una mayor volatilidad de la tasa de interés. La política que Banxico siguió durante el RSA coincide con el caso (10c). En efecto, como se mencionó anteriormente, *todos los días* la institución planeaba que al cierre de la jornada el saldo acumulado del sector bancario fuera igual al saldo objetivo, y en función de ese objetivo determinaba el nivel de las Operaciones de Mercado Abierto. En los términos del modelo, ello implica que las condiciones de liquidez impuestas por el Banco Central induce un saldo óptimo mayor que $(-corto/2N)$, por lo que se espera que la tasa de interés en la última jornada sea menor que el nivel de ésta en el primer día del periodo.

En síntesis, la solución del modelo sugiere que durante el RSA la política del Banco de México habría contribuido a incrementar la volatilidad en la tasa interbancaria. En efecto, los resultados indican que el estilo de intervención de Banxico propició una trayectoria fluctuante para la tasa de interés, con niveles relativamente altos en la primera parte del periodo de cómputo y una disminución notable respecto al nivel de referencia durante la última jornada. Esta predicción del modelo es congruente con el comportamiento que siguió la Tasa de Fondeo Bancario durante la vigencia de RSA (véase la Gráfica 2.1).

Para complementar el análisis teórico, en la siguiente sección se desarrolla un modelo empírico que permite evaluar la influencia de los detalles operativos del RSA sobre la volatilidad de la Tasa de Fondeo Bancario.

2.5. Análisis de la volatilidad de la Tasa de Fondeo Bancario

El análisis empírico se enfoca en la serie de tiempo de la Tasa de Fondeo Bancario. El Banco de México difunde con periodicidad diaria el valor de esta tasa desde noviembre de 1998. El análisis también utiliza la información sobre la intervención diaria de Banxico en el mercado de dinero, esta serie también la da a conocer el Banco Central diariamente, aunque en este caso se cuenta con información sólo a partir de octubre de 2000, por ello el periodo de estudio inicia el 25 de octubre de 2000 y culmina el 9 de abril de 2003, fecha en que culminó la vigencia del RSA. En total se incluyen 614 observaciones.

El Cuadro 2.1 muestra que, en promedio, durante el periodo de estudio la Tasa de Fondeo Bancario se ubicó 21 puntos base por encima de la tasa de referencia (el promedio de la tasa de Cetes a 28 días en el mercado primario). Nótese también que las fluctuaciones de la brecha son relativamente amplias, de acuerdo con los valores máximo y mínimo que se registran y con la desviación estándar muestral.

Cuadro 2.1. Estadísticas descriptivas de las tasas de interés^{*/}

Estadístico	Tasa de Fondeo Bancario	Tasa promedio de Cetes a 28 días	Diferencia
Media	10.01	9.80	0.21
Mediana	8.24	7.94	0.23
Desviación estándar	3.97	3.85	0.12
Mínimo	4.24	5.63	-1.39
Máximo	19.27	18.11	1.16
Sesgo	1.06	1.13	-0.07
Curtosis	-0.36	-0.33	-0.03

^{*/} Periodo del 25 de octubre de 2000 al 9 de abril de 2003
Fuente: Cálculos propios con datos del banco de México

Al estimar con Mínimos Cuadrados Ordinarios la regresión de la diferencia entre la tasa fondeo y la tasa de referencia sobre una constante y variables dicotómicas

definidas en función de los días en que la diferencia absoluta fue mayor a 150 p.b.¹ se obtiene un R^2 de 0.24. La brecha entre la tasa de fondeo y el promedio de Cetes 28 supera los 150 p.b. sólo en 35 días del periodo de estudio, ello significa que el 5 por ciento de las observaciones explican el 24 por ciento de la varianza de los datos. Cabe mencionar que las observaciones más volátiles caen en los dos primeros o los dos últimos días del periodo cómputo.

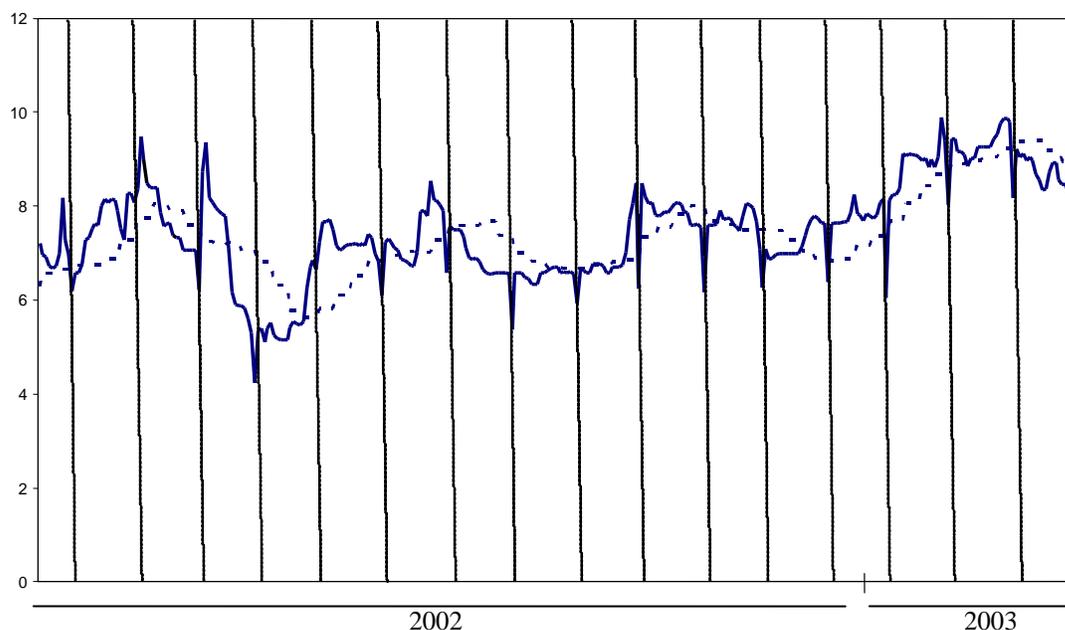
En la Gráfica 2.5 se observa con mayor detalle la dinámica de la Tasa de Fondeo Bancario (línea continua) a lo largo de los periodos de medición, ésta se presenta acompañada de la tasa de referencia (línea punteada) y de líneas horizontales que indican el final de los periodos. En la gráfica se constata que la tasa de interés en los primeros y últimos días del periodo fue más volátil que en los días restantes. De hecho, en todas las ocasiones la diferencia absoluta entre ambas tasas fue mayor a 25 p.b. el último día del periodo, asimismo, en 26 de 32 ocasiones ésta fue mayor a 50 p.b. Evidentemente, el análisis de las fluctuaciones de la tasa de fondeo debe tomar en cuenta la influencia del esquema de Encaje Promedio Cero.

Por otro lado, para identificar los episodios restrictivos de la política monetaria en México se adoptan las conclusiones en Ramos-Francia y Torres (2005), donde se argumenta que la política de Banxico adquiriría un sesgo restrictivo con efecto persistente sobre las tasas de interés, siempre y cuando las ampliaciones del “Corto” fueran continuas. El estudio combina evidencia anecdótica con información estadística para identificar los periodos de restricción de la política monetaria.

Adicionalmente, para capturar la influencia de la subasta vespertina sobre la volatilidad de la tasa de interés diaria conviene destacar la flexibilidad de este instrumento. Esto es, nótese que este tipo de subastas cumplen funciones similares a las de una Facilidad de Préstamo los días que ofrece créditos, mientras que hace las veces de una Facilidad de Depósito cuando lo que se subasta son depósitos. Adicionalmente, como ya se mencionó anteriormente, la subasta vespertina también se implementó en jornadas diferentes al día final del periodo de cómputo. Con el propósito de identificar la influencia de esta herramienta sobre las fluctuaciones de la tasa de interés diaria, la

¹La regresión incluye dos variables dicotómicas. La primera es igual a 1 si la diferencia es mayor a 150 p.b. e igual a 0 en otro caso. La segunda es igual a 1 si la diferencia es menor a 150 p.b. e igual a 0 en otro caso.

especificación del modelo incluye variables dicotómicas definidas en función de la celebración de subastas vespertinas en jornadas distintas al final del periodo.



Gráfica 2.5. Tasa de fondeo bancario y tasa promedio de Cetes a 28 días. Enero 2002-abril 2003. Rendimiento porcentual. La línea continua corresponde a la tasa de fondeo bancario, mientras que la línea punteada corresponde a la tasa de Cetes a 28 días. Las líneas verticales indican los días finales del los periodos de cómputo. Fuente: Banco de México.

La especificación también considera la influencia del mercado cambiario sobre la tasa de interés. Al respecto, Alfaro y Schwartz (2000) encuentra una estrecha relación entre el tipo de cambio y la tasa de interés interbancaria. En el mismo sentido, Castellanos (2000) modela la Tasa de Fondeo Bancario tomando en cuenta las influencias sobre ésta tanto del mercado cambiario, como de otras variables externas: la tasa de interés en Estados Unidos, el riesgo país y el desempeño de los mercados financieros de economías emergentes.

En síntesis, las variables explicativas del modelo empírico de este estudio incluyen las observaciones pasadas de la propia variable dependiente, variables dicotómicas que se construyen a partir de los detalles operativos de Banxico y variables de carácter externo. Cabe aclarar que el análisis no identifica la influencia directa del mercado cambiario sobre la tasa interbancaria, ni de ésta sobre el tipo de cambio, no obstante, el modelo sí considera el efecto de la política monetaria de Estados Unidos

sobre la tasa de interés diaria en México, asimismo, éste controla por el efecto de la crisis en Argentina durante 2001-02.

2.5.1. Especificación del modelo empírico

El modelo propuesto es similar a los de otros estudios del mercado de dinero (véase, por ejemplo, Hamilton, 1996; Bartolini y Prati, 2003; y Nautz y Schmidt, 2008). En concreto, se asume que la desviación, $desv_t$, de la tasa de interés de fondeo bancario, i_t , respecto a la tasa de referencia, r_t , es igual a la media condicional, μ_t , más la desviación estándar condicional, σ_t , multiplicada por el término de error en el periodo actual ξ_t :

$$(11) \quad desv_t = \mu_t + \sigma_t \xi_t$$

Los errores ξ_t se distribuyen idéntica e independientemente con media cero: $E(\xi) = 0$. La media condicional se especifica como un modelo autorregresivo que incluye otras variables explicativas. Es decir, se asume que para anticipar el valor de $desv_t$ la única información rezagada que resulta relevante es la que está contenida en la variable $desv_{t-1}$. La expresión formal es la siguiente:

$$(12) \quad \mu_t = \theta desv_{t-1} + \chi_{dt} + \eta Cal_t + \beta O_t + \phi E_t$$

Nótese que la ecuación anterior considera varios elementos de información contemporánea que contribuyen a la determinación de la media condicional (μ_t). El primer factor es la acumulación de Reservas por parte de los bancos a lo largo del periodo de cómputo de 28 días. Con el propósito de estimar dicho efecto el modelo incluye un conjunto de variables dicotómicas (χ_{dt}) que indican cual es el día del periodo de medición al que corresponde la observación t . Por ejemplo, si la observación t corresponde a un jueves en el que inicia el periodo de computo, entonces $d_t = 1$ y la variable χ_t toma el valor de uno el primer día del periodo y cero en otro caso. Asimismo, si $d_t = 28$, entonces χ_{28} es igual a uno el miércoles final del periodo y cero los días restantes.

Por su parte, el vector O_t está compuesto de cuatro variables dicotómicas que se definen en función de los detalles operativos del Banco Central y su postura de política monetaria: $Vcred_t$, $Vdep_t$, PI_t , y $P2_t$. Las primeras dos variables asumen valores en

función de la intervención de las autoridades en el mercado de dinero vespertino. Esto es, la variable $Vcred_t$ es igual a uno los días (distintos al día final del periodo) en que la autoridad ofreció *créditos* en el mercado vespertino (cero en otros casos). Por su parte, la variable $Vdep_t$ vale uno si la subasta vespertina otorgó *depósitos*.¹

Adicionalmente, la postura de política del Banco Central se define en función de los periodos de restricción monetaria estimados en Ramos-Francia y Torres (2005). Es decir, la variable PI_t corresponde al endurecimiento de la política monetaria durante el periodo de octubre de 2000 a enero de 2001, por lo que esta variable asume valores de uno en esas fechas y cero posteriormente. De igual manera la variable dicotómica $P2_t$ corresponde al periodo de restricción que va de septiembre de 2002 a marzo de 2003.

En síntesis: $O_t = [Vcred_t Vdep_t PI_t P2_t]'$, donde:

$Vcred_t =$	1 si Banxico celebra en t subasta vespertina de crédito en días distintos al final del periodo, 0 en otro caso.
$Vdep_t =$	1 si Banxico celebra en t subasta vespertina de depósito en días distintos al final del periodo, 0 en otro caso.
$PI_t =$	1 si t está en octubre 2000-enero 2001, 0 en otro caso.
$P2_t =$	1 si t está en septiembre 2002-marzo 2003, 0 en otro caso.

Por otro lado, el vector E_t incluye dos variables dicotómicas: Fed_t y Arg_t . La primera de ellas corresponde a los cambios en la tasa objetivo de la Fed. Durante el periodo de estudio la Fed redujo su tasa de referencia en múltiples ocasiones y llevó ésta de 6.5 por ciento en octubre de 2000 a 1.25 por ciento en abril de 2003. La variable Fed_t se define en función de los cambios en el valor objetivo para la tasa de fondos federales. Por otro lado, Arg_t captura las tensiones en los mercados emergentes, particularmente en Latinoamérica, durante el periodo más severo de la crisis argentina, de diciembre 2001 a

¹ En los días finales de casi todos los periodos de cómputo analizados se celebraron subastas vespertinas. Sin embargo, como se puede observar en la Gráfica 1, la volatilidad en la última jornada del periodo es relativamente alta debido (probablemente) a factores que no se presentan en otros días del periodo. Por lo tanto, con el propósito de evitar la posible inhibición del efecto de la subasta vespertina sobre las fluctuaciones de la tasa de interés diaria, no se incluyen los días de final de periodo en la definición de las variables $Vcred_t$ y $Vdep_t$.

febrero 2002. El vector de efectos externos está compuesto de la siguiente manera $E_t = [Fed_t Arg_t]'$ donde

$Fed_t =$	1 si la Fed disminuye su tasa objetivo en t, 0 en otro caso
$Arg_t =$	1 si t está en diciembre 2001-febrero 2002, 0 en otro caso

Finalmente, el vector Cal_t incluye las siguientes variables dicotómicas que capturan efectos del calendario sobre la tasa de interés.

$1da_t =$	1 si t es antes de un día de asueto, 0 en otro caso
$1dd_t =$	1 si t es después de un día de asueto, 0 en otro caso
$3da_t =$	1 si t es antes de un fin de semana largo de tres días, 0 en otro caso
$3dd_t =$	1 si t es después de un fin de semana largo de tres días, 0 en otro caso
$ssa_t =$	1 si t es antes de vacaciones de semana santa, 0 en otro caso
$ssd_t =$	1 si t es después de vacaciones de semana santa, 0 en otro caso
$fin_t =$	1 si t es el último día hábil de año, 0 en otro caso
$pr_t =$	1 si t es el primer día hábil de año, 0 en otro caso

Para describir la varianza condicional se emplea el modelo EGARCH desarrollado en Nelson (1991). Esta especificación permite examinar posibles respuestas no lineales y asimétricas de la varianza condicional a choques inesperados negativos o positivos.

$$(13) \quad \log(\sigma_t^2) = \omega + z_t + \sum_{j=1}^m \delta_j \log(\sigma_{t-j}^2) + \sum_{i=1}^p \alpha_i |\varepsilon_{t-i}| + \kappa_i \varepsilon_{t-i}$$

$$(14) \quad z_t = \chi'_{dt} + \eta' Cal_t + \beta' O_t + \phi' X_t$$

La expresión (14) asume que el valor esperado de la varianza condicional, z_t , está determinado por el mismo conjunto de variables relevantes en la especificación de la media condicional. Para determinar si la especificación es válida se llevó a cabo el análisis de los residuos, esto es, las pruebas de correlación serial y heterocedasticidad condicional autorregresiva. El resultado de dicho análisis indicó que el modelo

EGARCH(1,1), de la ecuación (15), es el más adecuado para realizar la inferencia estadística.

$$(15) \quad \log(\sigma_t^2) = \omega + z_t + \delta \log(\sigma_{t-1}^2) + \alpha |\varepsilon_{t-1}| + \kappa \varepsilon_{t-1}$$

Donde δ es el coeficiente del término autorregresivo de la varianza condicional y α captura la influencia de las desviaciones de la varianza de su valor esperado en la determinación de las fluctuaciones el siguiente día. Por su parte, el parámetro κ captura los efectos asimétricos del error en la volatilidad futura.

Adicionalmente, se acepta la siguiente hipótesis sobre el efecto del día del periodo de cómputo en la media y la varianza condicional: el conjunto de variables dicotómicas χ_{dt} y χ'_{dt} asumen el mismo valor los siguientes días:

(a)	t es un día en la primera semana del periodo de mantenimiento: 1 ^{er} jueves, 1 ^{er} viernes, 1 ^{er} lunes, 1 ^{er} martes o 1 ^{er} miércoles
(b)	t es un día en la segunda y tercera semana del periodo de mantenimiento: 2 ^{do} y 3 ^{er} jueves, 2 ^{do} y 3 ^{er} viernes, 2 ^{do} y 3 ^{er} lunes, 2 ^{do} y 3 ^{er} martes o 2 ^{do} y 3 ^{er} miércoles
(c)	t es un día en la última semana del periodo de mantenimiento: 4 ^{to} lunes o 4 ^{to} martes
(d)	t es el último día del periodo

Finalmente, considerando la distribución de la probabilidad de los errores, las estimaciones realizadas muestran que la distribución más adecuada para ajustar las fluctuaciones de las tasas de interés en el mercado interbancario de México es la distribución de errores generalizados (GED), esta distribución fue propuesta por Nelson (1991) para la estimación de especificaciones EGARCH. Los parámetros del modelo son obtenidos mediante la estimación de máxima verosimilitud (Algoritmo de Marquard).

2.5.2. Resultados de la estimación

La estimación del modelo arroja un número considerable de parámetros, de tal suerte que para facilitar el análisis los coeficientes estimados se presentan en grupos separados. El primer grupo corresponde a las variables dicotómicas que capturan el

llamado efecto de calendario (ocho en total): los coeficientes estimados para dichas variables se presentan en el Cuadro 2.2.

Los resultados en el cuadro muestran que la dinámica de la tasa de interés alrededor de los días festivos es importante para la ecuación de la media condicional pero, en general, no es relevante en la determinación de la varianza condicional. De hecho, resulta notable que los efectos de calendario en la ecuación de la media condicional son contrarios a los llamados “efecto viernes” y “efecto lunes” (véase el Capítulo 1 de la tesis y Hamilton, 1996). Esto es, en lugar de observar caídas de la tasa de fondeo antes de un periodo de asueto, se observan aumentos (estadísticamente significativos), mismos que son fuertemente contrarrestados en la primera jornada posterior al asueto.

Tentativamente, este comportamiento de la tasa de interés diaria puede atribuirse a las reglas de operación del RSA. Esto es, durante los días inhábiles también se acumulaban los saldos de Reservas de los bancos, de tal suerte que si un banco cerraba la jornada previa a un periodo de asueto con un saldo negativo, éste se computaba más de una vez en el saldo acumulado. Por lo tanto, se esperaría que antes de los días de asueto la demanda de Reservas aumentara debido al esfuerzo de los bancos por no terminar la jornada con un saldo negativo. Asimismo, se esperaría un aumento en la oferta de Reservas, es decir, condiciones de liquidez laxas, al regreso del periodo festivo, lo cual induciría una caída de la tasa de fondeo.

En relación a la estimación de la varianza condicional, cabe destacar que, un día antes del periodo de semana santa, se identifica una reducción de la varianza por un factor de $\exp(-2.584) = 0.76$, respecto a los días restantes.

Cuadro 2.2. Estimación de efectos calendario

j	η	η'	Descripción
1	0.007* (0.003)	-0.097 (0.820)	t precede 1 día de asueto
2	0.014** (0.002)	0.999 (1.675)	t precede un fin de semana largo (de tres días)
3	0.281** (0.004)	-2.584** (0.838)	t precede vacaciones de semana santa
4	-0.039** (0.002)	0.359 (0.853)	t sigue a 1 día de asueto
5	-0.293** (0.005)	0.703 (1.861)	t sigue a un fin de semana largo
6	-0.934** (0.043)	-0.928 (0.717)	t sigue a vacaciones de semana santa
7	0.411** (0.071)	1.839 (2.748)	t es el último día hábil del año
8	0.209** (0.003)	-0.898 (3.466)	t es el primer día hábil del año

En el Cuadro 2.3 se presenta la estimación de las variables relacionadas al esquema de Encaje Promedio Cero. Los resultados muestran, como se esperaba, que la tasa diaria tuvo un comportamiento marcadamente distinto el día final del periodo. En efecto, al cierre del periodo de cómputo la tasa de fondeo fue en promedio 71 puntos base inferior al resto de los días, mientras que la volatilidad fue mayor por un factor de $exp(3.365) = 28.9$. De igual manera, la estimación confirma que la volatilidad de la tasa era relativamente menor en la primera semana del periodo de cómputo, comparada con los días restantes.

Cuadro 2.3. Estimación de efectos del periodo de cómputo

j	X	χ'	Descripción
1	-0.019** (0.003)	-0.705** (0.271)	Constante
2	0.004 (0.002)	-0.420* (0.186)	t es un día en la primera semana del periodo de mantenimiento
3	0.018** (0.003)	0.007 (0.338)	t es un día en la última semana del periodo de mantenimiento
4	-0.711** (0.003)	3.365** (0.638)	t es el último día del periodo

La influencia de la postura de política monetaria sobre la tasa de interés diaria se puede evaluar a partir de la estimación de los parámetros que se muestran en el Cuadro 2.4. Así, mientras la volatilidad no es sensible al sesgo restrictivo de la política

monetaria, en la brecha sí se distingue una ampliación entre 1.4 y 1.6 p.b., durante los periodos de restricción. Este resultado es congruente con las conclusiones en Ramos-Francia y Torres (2005), donde se presenta evidencia de un aumento en las tasas de interés debido a la ampliación del “Corto”. Ahora bien, es probable que el efecto de la política monetaria afectara tanto a la tasa de fondeo como la tasa de Cetes a 28 días, no obstante, es posible identificar una ampliación en la brecha entre ambas tasas lo cual sugiere que las acciones del Banco Central tenían mayor incidencia en las tasas de interés con vencimiento más cortos.

Cuadro 2.4. Estimación del efecto de la estructura operativa y variables externas

j	B	β	Descripción
1	0.016** (0.005)	0.059 (0.182)	Efecto del periodo de restricción de la política monetaria: octubre 2000-enero 2001
2	0.014** (0.003)	-0.074 (0.113)	Efecto del periodo de restricción de la política monetaria: septiembre 2002-marzo 2003
3	0.011** (0.004)	-0.228* (0.113)	Efecto de subasta vespertinas de depósito
4	0.009** (0.003)	-0.365** (0.122)	Efecto de subasta vespertinas de crédito
5	0.012** (0.003)	-1.188 (0.793)	Efecto de reducción de la tasa objetivo de la Fed
6	-0.045** (0.004)	0.305* (0.152)	Efecto de la crisis financiera en Argentina: diciembre 2001-febrero 2002

En el mismo cuadro se muestra el efecto de las subastas vespertina (los días distintos al final de periodo) sobre la volatilidad de la tasa interbancaria. Los resultados muestran la capacidad de este instrumento para estabilizar las fluctuaciones de la tasa de mercado. De hecho, la intervención del Banco de México en el mercado vespertino reducía en promedio la volatilidad condicional de la tasa de interés diaria en factores $exp(-0.228) = 0.80$ y $exp(-0.365) = 0.69$ si la subasta vespertina ofrecía depósitos y créditos, respectivamente.

Por otro lado, en los días que la Fed redujo su tasa objetivo, la tasa de fondeo en México se elevó en promedio 1.2 p.b respecto a la tasa de referencia, lo cual indica un efecto significativo (en sentido inverso) sobre el mercado de dinero en México de las condiciones en el mercado de dinero estadounidense. Adicionalmente, durante los meses

más críticos de la crisis argentina la volatilidad condicional de las tasas de interés en México fue significativamente mayor. El efecto de la turbulencia financiera en el país sudamericano sobre la volatilidad de la tasa diaria en México fue por un factor de $\exp(0.305) = 1.36$.

Finalmente, en el Cuadro 2.5 se presenta la estimación del coeficiente del término autorregresivo, θ , para el cual se obtiene un valor cercano a uno. Esto es, la información contenida en el valor rezagado de la media condicional es muy útil para predecir los valores futuros de la brecha. Los parámetros del modelo EGARCH muestran que la varianza condicional también sigue una dinámica autorregresiva con fuerte significancia estadística del coeficiente δ . El componente asimétrico κ también resulta importante para explicar la dinámica de la volatilidad, por lo que errores de pronósticos positivos tienen un efecto superior sobre la volatilidad condicional que aquel inducido por los errores negativos.

Cuadro 2.5. Otros parámetros estimados

Parámetro	Estimación	Descripción
θ	0.983** (0.002)	Coefficiente de <i>spread</i> _{t-1}
α	0.053 (0.093)	Coefficiente sobre el termino de error rezagado
δ	0.701** (0.100)	Coefficiente sobre la varianza condicional rezagada
κ	0.192* (0.091)	Efecto asimétrico del error sobre la varianza condicional
ρ	0.546** (0.045)	Parámetro de la función de distribución
N	614	
Logaritmo de verosimilitud	-30.45	
R2	0.71	
Estadístico F	35.7	
Probabilidad de F	0.00	

En síntesis el análisis de esta sección corrobora que el día final del periodo de medición la tasa de interés disminuía notablemente, asimismo, se muestra que los efectos calendario y la postura (laxa o restrictiva) de la política monetaria son importantes en la determinación de la media condicional. Adicionalmente, el análisis comprueba que el día final del periodo de medición la volatilidad de la tasa diaria incrementaba notablemente. También es notoria la capacidad de la subasta vespertina para estabilizar las tasas de interés. En efecto, en los días que se celebraron estas

subastas, ya sea para ofrecer créditos o depósitos, la volatilidad condicional resultó relativamente menor.

2.6. Conclusiones

El Régimen de Saldos Acumulados fue peculiar ya que, en contraste a la tendencia predominante, éste no establecía objetivo sobre tasa de interés alguna, sino que fijaba una meta para el nivel acumulado de Reservas que los bancos obtienen por medio de sobregiros en sus cuentas corrientes. No obstante lo anterior, los detalles operativos de Banxico incidieron en la determinación de la tasa de interés interbancaria. El análisis de este capítulo muestra que la tasa de interés seguía un patrón cíclico que se repetía con el periodo de medición, que la volatilidad de la tasa de interés diaria era menor los días que se realizaban subastas vespertinas y que las fluctuaciones de ésta fueron influenciadas por el estilo de intervención de la autoridad monetaria.

Para contextualizar los resultados obtenidos, conviene notar que Prati, et al (2003) encuentra regularidades empíricas en el comportamiento de los mercados interbancarios de economías desarrolladas: el estudio determina que el último día del periodo de medición la tasa de interés no es sustancialmente distinta a la observada los días restantes, o bien, en algunos casos ésta tiende a elevarse. En contraste, bajo el RSA la tasa interbancaria en México solía disminuir sensiblemente el último día del periodo de medición. Los resultados en este capítulo sugieren que el estilo de intervención del Banco Central explica en buena medida tal comportamiento.

El Banco de México perseguía su objetivo sobre los saldos acumulados sobre una base diaria, en lugar de propiciar que el objetivo se cumpliera gradualmente a lo largo del periodo de cómputo. La solución del modelo en la sección IV muestra que esta política de intervención fue un factor que propició niveles relativamente altos de la tasa interbancaria a lo largo del periodo de medición, mientras que el último día del periodo la tasa se ajustaba a la baja.

El análisis empírico de la sección 2.5 muestra que la subasta vespertina es un instrumento que contribuye de manera importante a la estabilidad de la tasa de interés diaria. Este resultado es importante para entender porque a partir del segundo semestre de 2004 la volatilidad de la tasa de interés interbancaria en México alcanzó niveles reducidos, comparables con los que se observan en Australia, Canadá o Suecia. Este

Capítulo sugiere que uno de los elementos que le permitió a Banxico reducir la volatilidad de la tasa de fondeo fue el incremento de la frecuencia de celebración de la subasta vespertina. En efecto, a partir de la sustitución del RSA por el Régimen de Saldos Diarios, en abril de 2003, este tipo de subasta se lleva a cabo todos los días, ésta funciona como una Facilidad de Liquidez que procesa faltantes o excedentes de fondos al cierre de los mercados y contribuye a corregir diariamente las discrepancias entre la oferta y la demanda, lo cual contribuye a contener las fluctuaciones de la tasa de interés interbancaria.

Capítulo 3 . Implicaciones de una regla fiscal de balance estructural para México.

3.1. Introducción.

Durante las pasadas dos décadas los resultados del balance del sector público en México cambiaron sustancialmente. Mientras en la primera mitad de los años 1990s el balance fiscal del Gobierno Federal exhibía fuertes fluctuaciones, ya para la segunda mitad de la presente década los saldos del sector público seguían una dinámica completamente distinta: en los pasados cinco años (exceptuando 2009) el balance presupuestario se ha mantenido prácticamente en equilibrio. La estabilidad reciente se explica por la introducción de la regla fiscal de presupuesto equilibrado en 2005, ya que este ordenamiento requiere al Gobierno Federal ejercer un nivel de gasto del mismo orden que sus ingresos.

Si bien la regla de presupuesto equilibrado ha logrado introducir estabilidad en las finanzas públicas, ésta también podría haber inducido un comportamiento fiscal procíclico (ver Esquivel, 2010a). Esto es, bajo dicho esquema el gasto se ajusta a la alza o a la baja conforme suben o bajan los ingresos del gobierno, de tal manera que la política fiscal se ve limitada para cumplir la función de estabilizar la economía. En consecuencia, la amplitud de los ciclos económicos puede incrementar, causando efectos negativos sobre la volatilidad macroeconómica.

No obstante lo anterior, la adopción de una regla de presupuesto equilibrado puede resultar conveniente si se compara con una política fiscal donde las autoridades manejan discrecionalmente la demanda agregada y propician que los incrementos en el gasto público superen la capacidad de aumento en la recaudación. De hecho, algunos estudios han confirmado que la discrecionalidad (comparada con una regla de presupuesto equilibrado) es un factor que efectivamente eleva el déficit del sector público, aumenta la volatilidad y reduce el crecimiento del producto (véase, por ejemplo, Fatas y Mihov, 2003 y 2006).

Esto es, si bien es cierto que las reglas de presupuesto equilibrado son útiles para eliminar el déficit del balance público, su capacidad para estabilizar el producto es nula. En otras palabras, bajo este tipo de reglas fiscales la estabilidad del balance público y la

estabilidad del producto son objetivos que se contraponen. La literatura económica y la experiencia de algunos países sugieren que la adopción de reglas fiscales definidas sobre el balance estructural es una alternativa viable para la implementación de la política fiscal, ya que una regla de este tipo supone una respuesta endógena del gasto a las variaciones en la recaudación inducidas por el ciclo económico y, al mismo tiempo, promueve la disciplina fiscal y la sostenibilidad del déficit y la deuda pública.

Existen algunos estudios que estiman el balance estructural en el caso de la economía mexicana y analizan la conveniencia de una regla de política definida sobre este concepto. Por ejemplo, Chávez et al (2010) lleva a cabo un análisis contrafactual que asume, en el periodo 1990-2009, la existencia de una regla de balance estructural cero que incorpora el efecto del ciclo petrolero sobre los ingresos públicos. El estudio sugiere que una regla de este tipo sería útil en la implementación de una política fiscal con perspectivas de mediano plazo. En estudios previos, Burnside y Meshcheryakova (2005b) y Pastor y Villagómez (2007) también estimaron el efecto del ciclo económico sobre el balance presupuestal para el período 1980-2003, sin embargo, estos últimos no consideran el efecto de los ingresos petroleros en su análisis.

En este capítulo de la tesis se propone una regla fiscal para México basada en la estimación del balance estructural mediante la separación de los componentes estructurales del presupuesto de aquéllos transitorios. Para identificar los factores transitorios se consideran los efectos sobre las finanzas públicas de tres factores que confieren un cierto grado de volatilidad a los ingresos del sector público: el ciclo económico, los ingresos petroleros y los ingresos no recurrentes. El análisis considera diversos escenarios de la producción de petróleo en el mediano plazo y concluye que la adopción de una regla fiscal de balance estructural que defina un superávit fiscal estructural de 0.5 por ciento del PIB por año es apropiada para mantener un nivel de deuda pública sostenible y propiciar un enfoque contracíclico en la formulación de la política fiscal.

El Capítulo se organiza de la siguiente manera: la sección 3.2 revisa la literatura que estudia la evolución e implementación de las reglas fiscales, en particular, se discuten algunos estudios que analizan el desempeño de reglas definidas sobre el balance estructural. En la sección 3.3, se describe brevemente la política fiscal de

México en los años recientes. En la sección 3.4 se presenta la metodología de estimación del balance estructural, mientras que en la sección 3.5 se obtienen los resultados de las simulaciones que analizan las implicaciones de diferentes reglas estructurales. La sección 3.6 concluye.

3.2. Revisión de la literatura

En esta sección se revisa brevemente la literatura que estudia la teoría e implementación de las reglas fiscales, en particular, de las reglas de balance estructural. Primero se reseña la evolución de las reglas fiscales y se discuten las ventajas e inconvenientes de la aplicación de éstas. A continuación se revisan las experiencias en economías que han implementado reglas sobre el balance estructural, como es el caso de Chile, donde una política de este tipo se ha mantenido vigente durante aproximadamente una década.

3.2.1. Evolución de las reglas fiscales

La adopción de reglas que sustentan la disciplina fiscal tiene una historia de al menos 150 años de antigüedad, Kopits (2001) identifica tres etapas en este periodo. En la primera etapa los gobiernos subnacionales de algunos países establecieron reglas de presupuesto equilibrado, es decir, reglas que exigen el equilibrio entre los ingresos y gasto públicos en cada ejercicio fiscal. El principal propósito de las autoridades fiscales fue sanear sus finanzas y facilitar el acceso a los mercados de capital.¹

En la segunda etapa, iniciada después de la II Guerra Mundial, algunos países (Alemania, Holanda, Italia y Japón) introdujeron reglas de presupuesto equilibrado y restricciones sobre las fuentes del endeudamiento público para fortalecer los programas de estabilización iniciados con las reformas monetarias.

La tercera etapa (la cual prevalece en la actualidad) inicia con la entrada en vigor, en 1994, de la Ley de Responsabilidad Fiscal en Nueva Zelanda. A partir de entonces se ha extendido el uso de reglas fiscales hacia varias economías, la mayoría de estas reglas definen objetivos numéricos y se aplican a diferentes variables fiscales como la deuda, el gasto y el balance presupuestario.

Los promotores de las reglas fiscales sostienen que la discrecionalidad de la política fiscal es un factor que propicia el surgimiento de un *sesgo deficitario* en las

¹ Este tipo de reglas fueron adoptadas por la mayoría de los Estados de EE.UU. en el siglo XIX y varios Cantones de Suiza en los años 1920s.

finanzas públicas. Se argumenta que dicho sesgo surge debido a que los responsables de la política fiscal tradicionalmente han manejado discrecionalmente la demanda, confiriendo a las finanzas públicas un carácter procíclico. En consecuencia, la expansión del gasto gubernamental rebasa los aumentos en la recaudación.¹ En los países en desarrollo, el tamaño del sesgo deficitario puede ser mayor debido a la implementación de programas de desarrollo financiados con recursos públicos, en un contexto caracterizado por flujos de capital volátiles y precios variables de las materias primas (Kopits, 2004).

El principal argumento a favor de las reglas fiscales es que éstas acotan la discrecionalidad de las autoridades y ayudan a prevenir el sesgo deficitario. En términos formales, las políticas basadas en reglas (a diferencia del enfoque discrecional) superan el problema de inconsistencia dinámica, esto es la tendencia de las autoridades a desviarse de compromisos previamente anunciados (Kydland y Prescott, 1977). Existe evidencia empírica que identifica la discrecionalidad de la política fiscal como un elemento que eleva el déficit del sector público y mina el funcionamiento macroeconómico. Por ejemplo, Fatas y Mihov (2003) demuestra que la discrecionalidad aumenta la volatilidad y reduce el crecimiento del producto. Adicionalmente, los mismos autores analizan la experiencia de gobiernos subnacionales en Estados Unidos y encuentran que las reglas de presupuesto equilibrado están asociadas a una menor volatilidad del gasto público, comparadas con el enfoque discrecional (Fatas y Mihov, 2006).

En contraste, otros estudios cuestionan la utilidad de las reglas fiscales aduciendo que no existen principios macroeconómicos ni de finanzas públicas que justifiquen la implementación de una política fiscal que opere siguiendo reglas. De hecho, esta línea de argumentación enfatiza que el enfoque discrecional ha sido un elemento esencial para alcanzar los principales objetivos de la política fiscal, esto es, la estabilización de

¹ En las democracias, el sesgo deficitario surge cuando los Gobiernos tienden a expandir el gasto a fin de incrementar sus posibilidades de permanecer en el poder. El manejo discrecional de la política fiscal produce la acumulación del déficit y altos niveles de deuda que deterioran la sostenibilidad de las finanzas públicas (véase Buchanan y Wagner, 1977).

la economía, la mejor distribución del ingreso y la eficiencia en la asignación de los recursos.¹

El argumento central de los opositores a las reglas es que éstas limitan la capacidad de la política fiscal para estabilizar la economía, de tal suerte que la amplitud de los ciclos económicos se ve incrementada. Al respecto, Poterba (1994) y Roubini y Sachs (1989) muestran que las restricciones fiscales inhiben la reacción de las autoridades ante choques inesperados. Esto es así, porque las reglas de presupuesto equilibrado confiere un carácter procíclico a la política fiscal: el gasto se ajusta a la alza o a la baja conforme suben o bajan los ingresos del Gobierno, ello se ha traducido en una mayor volatilidad macroeconómica en diversos indicadores (véase por ejemplo, Gavin y Perotti, 1996 y Gavin et al., 1997).

En síntesis, la teoría y la evidencia empírica sugieren que las reglas de presupuesto equilibrado están asociadas con un menor déficit promedio, pero que el efecto de éstas sobre la volatilidad del producto es ambiguo. En este contexto, cobran importancia los estudios que advierten sobre la conveniencia de adoptar reglas fiscales basadas en el balance estructural, dado que éstas facilitan un manejo contracíclico de la política fiscal y al mismo tiempo promueven la disciplina fiscal y la sostenibilidad del déficit y la deuda pública. En efecto, el balance estructural separa los componentes estructurales del presupuesto de los transitorios, lo que permite que los criterios y reglas de comportamiento fiscal basadas en este concepto no dependan ni del ciclo económico ni de otros factores igualmente transitorios.

Una discusión completa de los diferentes temas que conciernen al diseño e implementación de las reglas fiscales se encuentra en Ter-Minassian (2010). El estudio analiza, entre otros, los siguientes temas: los objetivos definidos por las reglas fiscales y los conflictos entre éstos; los arreglos institucionales que subyacen a la implementación de las reglas; la importancia de las condiciones de la economía en el momento que una regla fiscal es introducida y los esquemas de monitoreo y evaluación del cumplimiento de los objetivos.

¹ Desde un punto de vista práctico, aseguran los críticos de las reglas, es posible para los gobiernos ganar credibilidad sin comprometerse a reglas permanentes. Para apuntalar este argumento, con frecuencia se cita el ejemplo de EE.UU. donde las políticas monetaria y fiscal han sido conducidas exitosamente bajo un enfoque discrecional.

Algunos de los aspectos que definen una regla fiscal son su cobertura (federal o subnacional), la existencia de las llamadas “cláusulas de escape”¹ y la definición explícitas de sanciones. Algunas reglas han llegado a establecer requerimientos sobre procedimientos fiscales y requisitos de transparencia. Asimismo, cabe mencionar que algunos países han definido reglas fiscales donde el periodo de referencia para la planeación presupuestal es de mediano plazo, mientras que otros han aprobado Leyes de Responsabilidad Fiscal (véase Kopits y Symanky, 1998).

Entre los factores económicos e institucionales relevantes para el diseño de una regla fiscal se pueden señalar los siguientes: las condiciones fiscales iniciales, los regímenes monetario y cambiario vigentes, la vulnerabilidad de la economía a choques exógenos no previstos y la importancia para las finanzas públicas de los ingresos que provienen de la explotación de recursos naturales (Ter-Minassian, 2010).

En particular, el último punto es significativo cuando se consideran economías exportadoras de materias primas, donde las fluctuaciones en el precio internacional de sus exportaciones tienen impactos considerables sobre las finanzas públicas. De hecho, por esta razón el objetivo sobre el balance estructural en Chile se define considerando las variaciones en los precios del Cobre y el Molibdeno. En el caso de México, es conocida la alta dependencia de los ingresos públicos de la trayectoria que sigue el precio internacional del petróleo.

En efecto, el diseño de una regla fiscal también se ve influenciado por las políticas monetaria y cambiaria: “... *los países con cuentas de capital relativamente abiertas, una política de tipo de cambio flexible y un esquema de política monetaria de objetivos de inflación son en principio más consistentes con la adopción de una regla fiscal que los países con tipo de cambio fijo*”.²

De hecho, bajo un esquema de tipo de cambio fijo, la política fiscal se convierte en un instrumento crucial para responder a los choques exógenos inesperados, lo cual reclama mayor flexibilidad en su conducción. Nótese que también con un tipo de cambio flotante el diseño de una regla fiscal debe coordinarse con la estrategia de política monetaria y de política cambiaria. Para ilustrar lo anterior resulta conveniente el

¹ Las reglas fiscales suelen incluir las llamadas “cláusulas de escape” que permiten evitar, o al menos reducir, el efecto negativo que podría tener la rigidez de la regla, especialmente durante una recesión.

² Ter-Minassian (2010), página 10(Traducción propia).

siguiente ejemplo: una regla fiscal muy laxa, esto es la fijación de un déficit objetivo relativamente alto, podría presionar a las tasas de interés hacia la alza (al menos en el corto plazo) e inducir una apreciación del tipo de cambio. Cabe subrayar que, de acuerdo con Ter-Minassian (2010), una regla de balance estructural facilita la coordinación entre las políticas fiscal y monetaria, ya que el carácter contracíclico que éste tipo de reglas le confiere a la política fiscal contribuye a reducir la presión sobre las tasas de interés y el tipo de cambio durante los periodos de auge y recesión, a lo largo del ciclo económico.

3.2.2. Reglas de balance estructural

El balance estructural se define como la diferencia entre los ingresos y los gastos del Gobierno que se observarían si el Producto Interno Bruto (PIB) se encontrara en el nivel potencial (Giorno et al, 1995). Esta definición implica que para obtener el balance estructural es necesario aislar los efectos que tiene el ciclo económico sobre el déficit fiscal.

Blanchard (1990) presenta una lista de algunos usos posibles del concepto de balance estructural: (i) índice de política fiscal discrecional, (ii) índice de la postura permanente de política fiscal, (iii) índice de cómo la política fiscal afecta la economía, (iv) índice de sostenibilidad fiscal, y (v) objetivo de política fiscal. De acuerdo con Dos Reis et al, (2007), las primeras cuatro interpretaciones presentan problemas conceptuales y de implementación, sin embargo, el empleo del balance estructural para definir un objetivo de política fiscal (la interpretación v) ha demostrado ser un elemento útil en la estabilización de la economía.

Típicamente, la medición del balance estructural usualmente consiste de dos pasos. En el primer paso, el producto se descompone en sus componentes de tendencia y ciclo. A continuación, en el segundo paso, se estima la elasticidad del presupuesto respecto a los movimientos del ciclo económico, lo cual permite obtener el componente cíclico del balance fiscal mediante la multiplicación de la elasticidad del presupuesto con la brecha del producto. Posteriormente, el balance estructural, se obtiene como la diferencia entre el balance observado y su componente cíclico.¹

¹ Basto (2003) discute y compara los distintos enfoques de medición del balance estructural.

La conveniencia de una estructura de política fiscal basada en un objetivo de balance estructural requiere corroborar que una regla de este tipo es superior tanto al enfoque discrecional como a las reglas de presupuesto equilibrado (Dos Reis et al, 2007). Sin embargo, la evaluación empírica de las reglas de balance estructural no es sencilla debido a que pocas economías han implementado este tipo de reglas. Dos Reis y Guerson (2006) realiza un esfuerzo por superar el inconveniente anterior mediante una simulación que evalúa el efecto de imponer una regla de balance estructural en diferentes economías latinoamericanas: Argentina, Brasil, Colombia, México y Uruguay. El experimento compara la volatilidad de las variables macroeconómicas estimadas mediante un modelo VAR, a partir de simulaciones Monte Carlo bajos dos escenarios distintos —en uno de ellos se asume que el Gobierno sigue un objetivo sobre el balance estructural, mientras que el otro escenario no asume regla alguna. Los resultados muestran que la regla fiscal basada en el balance estructural es una política capaz de disminuir la volatilidad del PIB. La reducción de la volatilidad es especialmente significativa para Brasil, México y Uruguay, donde la volatilidad disminuye más del 20 por ciento.

Existen algunos ejemplos de países que implícita o explícitamente establecen objetivos sobre el balance estructural. Por ejemplo, Polonia incluye en su presupuesto anual una medida del balance presupuestario ajustado por el ciclo económico. Asimismo, en el Pacto de Estabilidad y Crecimiento de la Unión Europea mandata la obtención de un equilibrio fiscal en el mediano plazo, esto es, una vez que se ha dado un ciclo económico completo. Similarmente, el Código para la Estabilidad Fiscal en el Reino Unido establece que el Gobierno sólo puede endeudarse, a lo largo del ciclo económico, con fines de fortalecer la inversión pública y de ninguna manera para financiar gasto corriente, lo cual se interpreta como una regla fiscal, con perspectiva de mediano plazo, definida en función de la duración de los ciclos económicos. Adicionalmente, algunos países (Argentina, Perú y Estonia) han establecido fondos de contingencia que toman en cuenta los efectos del ciclo económico sobre las finanzas públicas. Dichos fondos proporcionan recursos para financiar déficits en la parte recesiva del ciclo y acumulan excedentes en periodos de auge. Por su parte, la mayoría

de los Estados de EE.UU. han creado fondos con funciones similares: los denominados “*rainy-days funds*” (Dos Reis et al, 2007).

Sin duda la experiencia de Chile es la más notable y con mayor relevancia en Latinoamérica, ya que en este país las autoridades definen explícitamente, desde 1991, una regla que establece como meta un superávit en el balance estructural no superior al 1% del PIB.¹ La meta establecida por el Gobierno chileno considera los ingresos fiscales que se obtendrían si la economía creciera al producto potencial y se fija acorde a los precios de largo plazo del Cobre y el Molibdeno. En efecto, la estimación del nivel del gasto para un periodo fiscal requiere que las autoridades conozcan el nivel estimado de los ingresos estructurales, para lo cual recurren a los resultados emitidos por dos comités de expertos independientes que estiman el producto potencial y el precio de largo plazo del Cobre y el Molibdeno.

La regla de balance estructural es el eje de la política fiscal contracíclica que el Gobierno ha apuntalado con otros ordenamientos legales. En particular, en 2006 se promulgó la Ley de Responsabilidad Fiscal que permite una mejor administración de los excedentes fiscales: la Ley ha creado los Fondos de Reserva de Pensiones y de Estabilización Económica y Social. Estos fondos complementan las funciones del Fondo de Compensación del Cobre, que desde 1987 ha contribuido estabilizar el gasto público y a la consecución de superávit primarios (García et. al., 2005).

Las evaluaciones de la regla chilena coinciden en señalar que ésta ha contribuido a la sostenibilidad de las finanzas públicas y es determinante en la postura contracíclica de la política fiscal. Además, la credibilidad en las autoridades fiscales ha mejorado junto con la percepción de riesgo país, y el ahorro público se ha visto fortalecido (Marcel, 2010).

3.3. Evolución reciente de la política fiscal en México

Durante las décadas de los años 1980s y 1990s, las finanzas públicas en México se caracterizaron por niveles relativamente altos del déficit y de la deuda pública. Esta situación fue resultado, en buena medida, de los desequilibrios entre ingresos y gastos generados por las crisis económicas de 1982 y 1995. Sin embargo, desde finales de los años 1990s la prudencia de las autoridades fiscales y los altos precios del petróleo en el

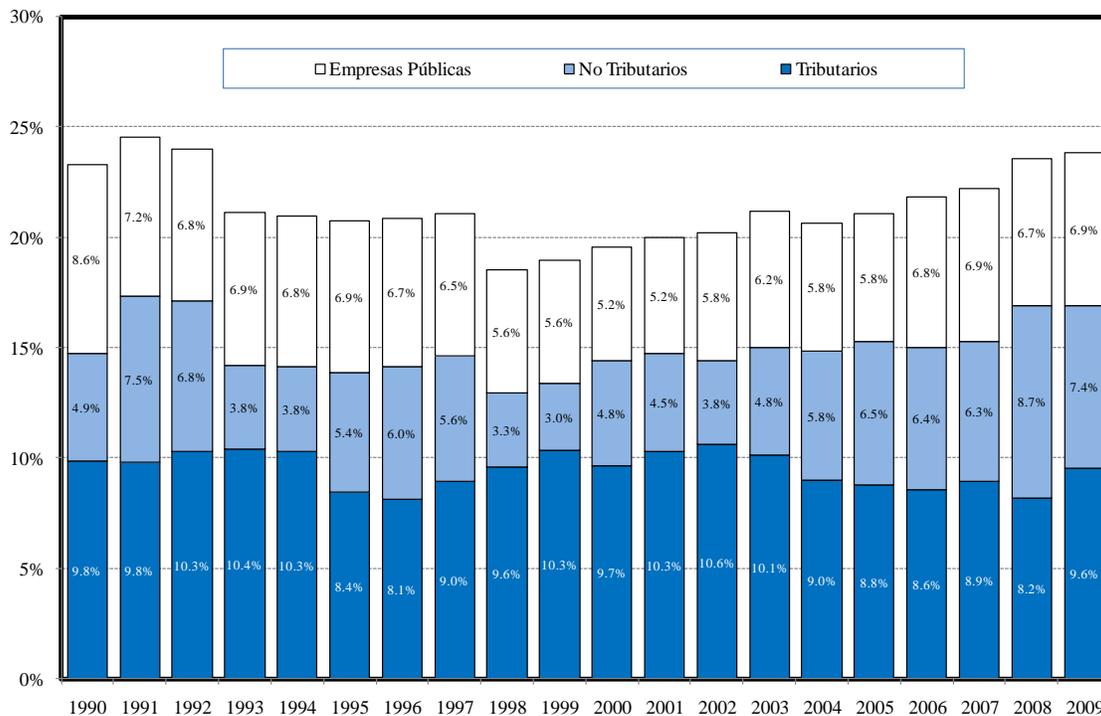
¹El Gobierno de Chile cambió la meta a 0.5% del PIB a partir de 2008.

mercado internacional fueron factores que contribuyeron a la reducción tanto del déficit presupuestal como de la deuda del sector público. Actualmente, en México se encuentran vigentes tres reglas fiscales. Dos de ellas regulan la contratación de deuda del Gobierno Federal y de los Estados y Municipios,¹ mientras que la tercera es la regla de presupuesto balanceado, introducida en la Ley de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria en 2005, que regula la política de gasto actual. En esta sección se discute brevemente la evolución reciente de variables fiscales como el ingreso, el gasto, la deuda y el balance fiscal.

3.3.1. Los ingresos públicos

En México son tres las fuentes principales de los ingresos del sector público: los ingresos tributarios, los no tributarios y los ingresos de empresas públicas (ver Cuadro 3.1). En las últimas dos décadas, los ingresos totales han fluctuado alrededor del 23 por ciento del PIB (Gráfica 3.1). De estos ingresos, los ingresos tributarios se han mantenido relativamente estable alrededor del 10 por ciento del PIB, mientras que los ingresos no tributarios, los cuales se componen fundamentalmente de derechos sobre hidrocarburos y aprovechamientos relacionados con la privatización y venta de empresas públicas, han sido relativamente volátiles en los últimos años y han fluctuado entre 3% y 9% del PIB. Finalmente, los ingresos de las empresas públicas han seguido una trayectoria más estable.

¹La primera regla se define en la Constitución (artículo 73, sección VIII), ésta dispone que el Congreso anualmente debe aprobar el techo de endeudamiento del Gobierno Federal. La segunda regla prohíbe a las Entidades Federativas y Municipios la adquisición de deuda en el extranjero, aunque si pueden hacerlo de fuentes domésticas.

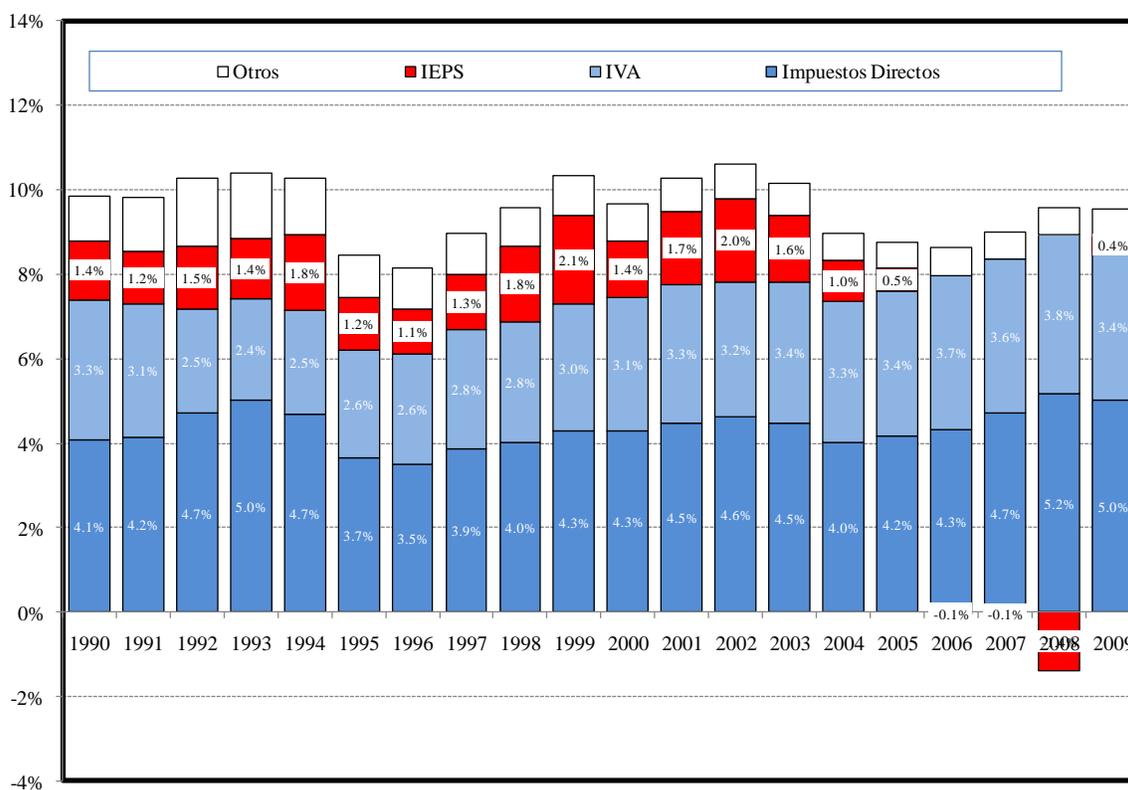


Gráfica 3.1. Ingresos del sector público en México, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra los ingresos del sector público y sus componentes: ingresos tributarios, no tributarios y de las empresas públicas Fuente: SHCP.

A su vez los ingresos tributarios se subdividen en 3 fuentes principales, esto es, los impuestos directos, el impuesto al valor agregado y los impuestos especiales a productos y servicios (IEPS). Dentro de los impuestos directos, se incluyen tanto el Impuesto Sobre la Renta (ISR), que está vigente en México desde 1921, así como los recientemente creados Impuesto Especial a Tasa Única (IETU) y el Impuesto a los Depósitos en Efectivo (IDE).¹ Los impuestos directos, que han representado en los últimos años cerca de 5 por ciento del PIB, son la principal fuente de ingresos tributarios en México (Gráfica 3.2). Por otro lado, el Impuesto al Valor Agregado (IVA) es la segunda fuente más importante de ingresos tributarios en México y en años recientes su participación porcentual se ha ubicado alrededor de 3.5 por ciento del PIB. Por último, la Gráfica 3.2 muestra que los ingresos provenientes del IEPS es el componente más volátil de los ingresos tributarios. Cabe subrayar que la recaudación del IEPS se mueve en forma inversa con el precio mundial del petróleo debido a las reglas de la fijación de precios de la gasolina en México. Este comportamiento

¹Estos dos últimos fueron introducidos en 2008.

contrarresta parcialmente el efecto de los cambios en el precio del petróleo en los ingresos totales del sector público y es por ello que, en la década pasada, los ingresos por IEPS fueron prácticamente nulos (ver Cuadro 3.1).



Gráfica 3.2. Ingresos tributarios en México, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra los principales rubros de los ingresos tributarios: impuestos directos, IVA e IEPS. Fuente: SHCP.

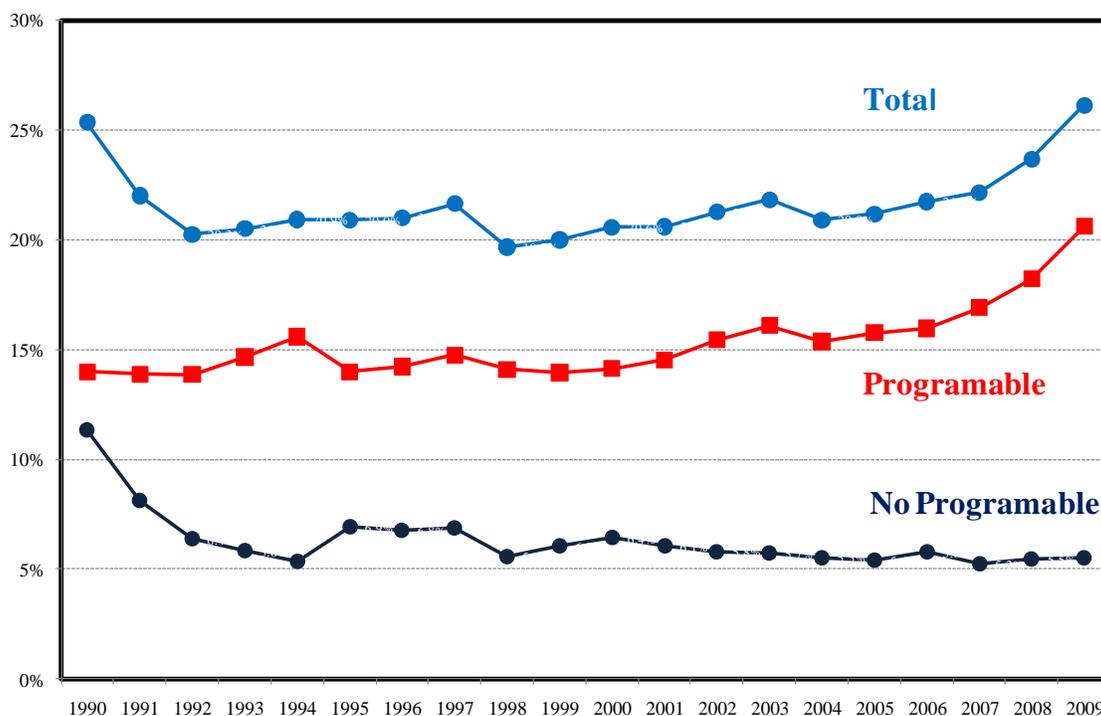
3.3.2. El gasto público

El gasto público fluctuó alrededor del 20% del PIB durante la mayor parte de las últimas dos décadas, aunque recientemente ha mostrado una cierta tendencia a aumentar. La división del gasto total en sus dos componentes: gasto programable (gasto corriente más gasto de inversión) y gasto no programable (costo financiero de la deuda más transferencia a Entidades Federativas) ayuda a explicar los cambios en el gasto total del sector público. Por ejemplo, la reducción del gasto total en los primeros años de la década de los 1990s se explica básicamente por el menor costo financiero de la deuda pública, mientras que el aumento del gasto público reciente se debe fundamentalmente a aumentos en el gasto programable, lo cual ha sido impulsado por los ingresos extraordinarios derivados del reciente aumento de los precios internacionales del petróleo (ver Gráfica 3.3).

Cuadro 3.1. Ingreso y gasto del sector público

	% respecto al PIB		% respecto al Ingreso	
	1990-1999	2000-2009	1990-1999	2000-2009
Ingresos				
Ingresos presupuestales	20.6%	21.7%	100.0%	100.0%
Ingresos del Gobierno Federal	14.1%	15.4%	68.8%	71.1%
Ingresos tributarios	9.6%	9.2%	46.7%	42.5%
Impuesto directos	4.1%	4.6%	19.9%	21.1%
Impuesto al valor agregado	2.8%	3.5%	13.6%	16.0%
Impuesto a las importaciones	0.6%	0.3%	3.0%	1.5%
IEPS	1.6%	0.5%	7.9%	2.3%
Gasolina y diesel	1.2%	0.1%	5.8%	0.6%
Otros	0.4%	0.4%	2.1%	1.7%
Otros ingresos tributarios	0.4%	0.3%	2.2%	1.6%
Ingresos no tributarios	4.5%	6.2%	22.1%	28.6%
Derechos sobre hidrocarburos	2.7%	4.5%	13.0%	20.7%
Otros	1.9%	1.7%	9.1%	7.9%
Organismos y empresas	6.4%	6.3%	31.2%	28.9%
PEMEX	2.2%	2.6%	10.9%	12.0%
Otros	4.2%	3.7%	20.3%	16.9%
Gastos				
Gasto neto pagado	20.7%	22.3%	100.8%	102.7%
Gasto programable	14.3%	16.7%	69.8%	76.7%
Gasto corriente	11.5%	13.4%	56.1%	61.5%
Gasto de capital	3.1%	3.4%	14.9%	15.8%
Gasto no programable	6.4%	5.6%	31.0%	26.0%
Participaciones a Estados y Municipios	2.7%	3.1%	12.9%	14.3%
Ingresos petroleros	6.2%	7.5%	30.3%	34.5%
Ingresos no petroleros	14.4%	14.2%	69.7%	65.5%

Fuente: Cálculos propios con datos del CEFP y SHCP



Gráfica 3.3. Gasto público en México, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra las series del gasto total y sus componentes programable y no programable. Fuente: SHCP.

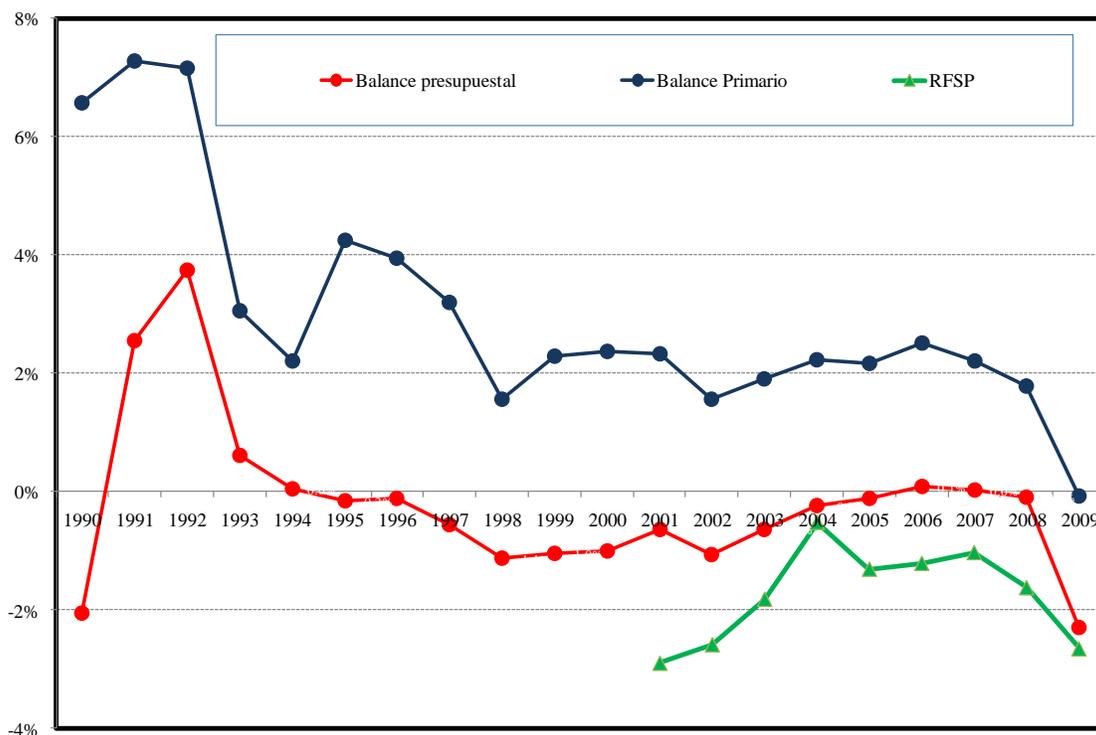
3.3.3. El balance fiscal y la deuda pública

El Gobierno Federal emplea al menos tres medidas del balance fiscal. El primero es el balance presupuestal del Gobierno Federal y de las empresas públicas bajo control presupuestario directo. La segunda medida es el balance primario, esto es, el balance presupuestario menos el pago neto de intereses. La tercera definición del balance fiscal son los Requerimientos Financieros del Sector Público (RFSP), éstos incluyen el costo neto de los PIDIREGAS,¹ los ajustes inflacionarios a los bonos indexados, los costos financieros de los programas de restructuración bancaria y apoyo a deudores, y los requerimientos financieros de la Banca de Desarrollo.

Al cierre de 2009, debido a las dificultades no previstas que surgieron como una consecuencia de la crisis financiera internacional, el Gobierno incurrió en un déficit mayor a la tendencia observada en años anteriores. En efecto, desde 2003 el déficit en el balance presupuestal había sido inferior a 1% del PIB, mientras que el balance primario

¹Los PIDIREGAS (Proyectos de Infraestructura Productiva de Largo Plazo) se definen como un esquema de financiamiento que permite al sector público obtener recursos de inversionistas privados (nacionales e internacionales), que son utilizados para la ejecución de proyectos de infraestructura: plataformas petroleras, presas y centrales eléctricas.

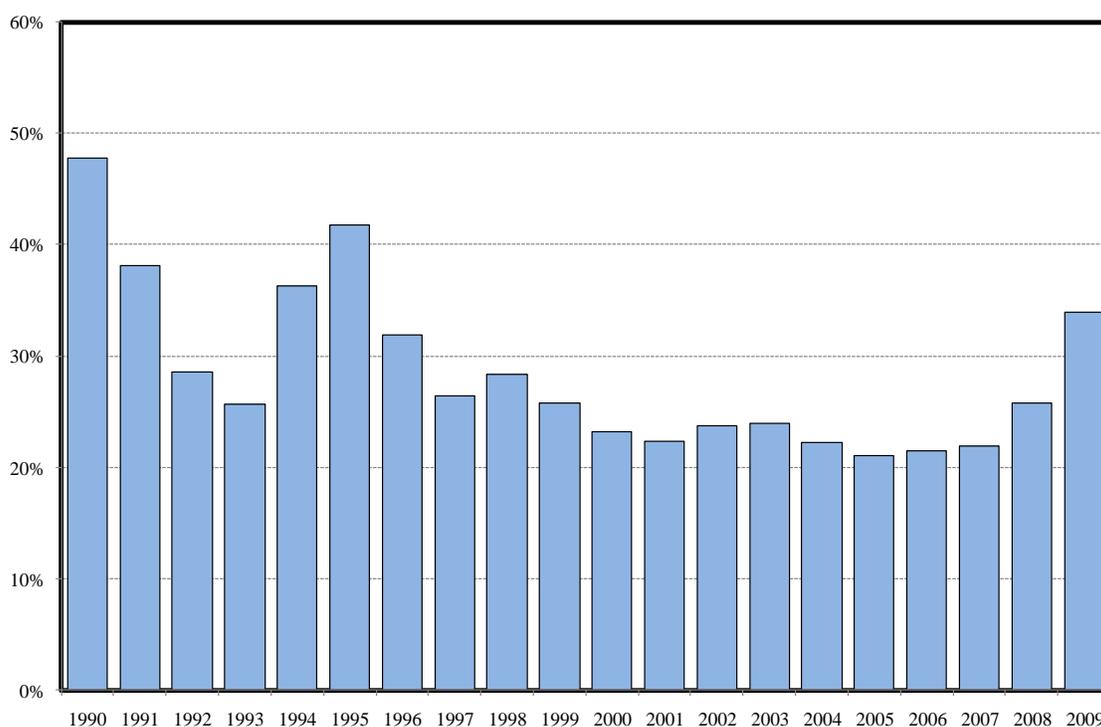
se había mantenido superavitario durante un largo periodo de tiempo. Por su parte, los RFSP han sido inferiores a 3% del PIB en los años recientes años (Gráfica 3.4). De hecho, el balance presupuestario estuvo prácticamente en equilibrio en el periodo 2005-08, resultado que coincide precisamente con la entrada en vigor de la regla de presupuesto equilibrado aprobada en 2005. Dicha regla, definida en la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, mandata al Gobierno Federal a ejecutar un nivel de gasto que contribuya al equilibrio presupuestario. Cabe subrayar que la Ley no es completamente rígida y contiene “cláusulas de escape” que permiten, bajo ciertas circunstancias especiales, la posibilidad de incurrir en un déficit presupuestario. Fue precisamente bajo los términos especificados por dichas cláusulas que el Gobierno Federal solicitó e incurrió en un déficit presupuestal de 2.5% del PIB en 2009.



Gráfica 3.4. Balance fiscal en México, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica presenta tres medidas del balance fiscal: el balance presupuestal el balance primario y los RFSP. Fuente: SHCP.

En lo que toca a la evolución de la deuda del Gobierno Federal, cabe mencionar el proceso de renegociación y desendeudamiento del sector público que tuvo lugar a finales de los años 1980s, el cual permitió al Gobierno alcanzar una importante mejoría

en términos de la sostenibilidad del endeudamiento público¹ Así, entre 1990 y 2007 la deuda pública como porcentaje del PIB se redujo de un nivel muy cercano al 50% a sólo un poco más del 20% (Gráfica 3.5). Esta trayectoria sólo se vio interrumpida en forma temporal por el aumento transitorio de la deuda asociado a la crisis de 1995. Después de este episodio, la deuda pública continuó su tendencia descendente y ya para los primeros años de la presente década la razón de deuda pública a PIB se había estabilizado en niveles cercanos al 20%. Esta situación se modificó parcialmente a partir de 2008 como resultado de dos factores: en primer lugar, porque en 2008 el Gobierno asumió como deuda pública los PIDIREGAS y, en segundo, por la importante contracción del PIB de 2009 que dio lugar a un aumento en el cociente de deuda a PIB.



Gráfica 3.5. Deuda del sector público en México, 1990-2009 (% del PIB). Fuente: SHCP

3.3.4. Volatilidad de los ingresos públicos

Durante el periodo 1990-2009 es posible identificar tres factores que contribuyeron directa e indirectamente a la volatilidad de los ingresos públicos en México: el ciclo económico, el ciclo petrolero y los ingresos no recurrentes. En este apartado se analizan brevemente estas tres fuentes de volatilidad.

¹ Véase OECD (2009).

En relación al ciclo económico, cabe mencionar que en México se han observado cinco recesiones económicas en los últimos 30 años (Acevedo, 2009). De hecho, durante la parte más profunda de la última recesión, la caída del PIB trimestral llegó a ser de 10% a tasa anual. Se ha argumentado que las respuestas de política de las autoridades podrían haber tenido algún efecto en la duración y profundidad de las mismas (ver Esquivel 2010a). En particular, es posible que la existencia de una regla de presupuesto balanceado como la que se introdujo en 2005, haya contribuido a fortalecer el carácter procíclico de la política fiscal.

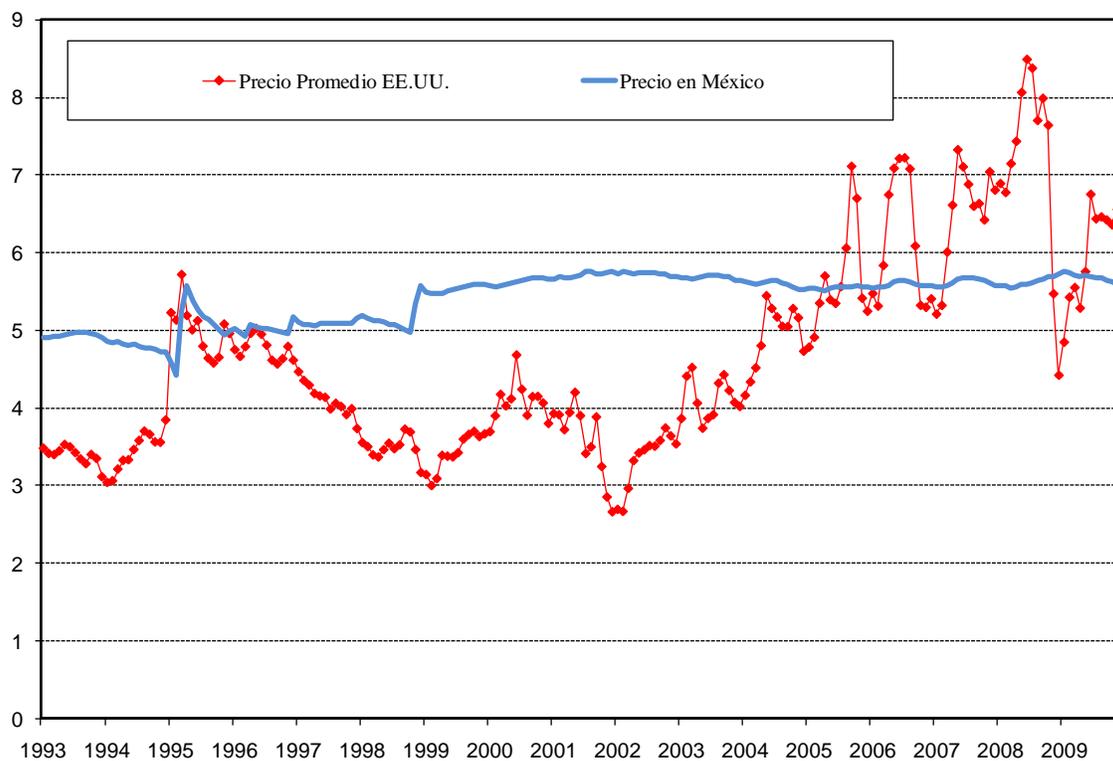
El ciclo petrolero mundial es otro factor determinante de la volatilidad de los ingresos públicos en México.¹ En efecto, los cambios en el precio internacional del petróleo inciden en las finanzas del Gobierno Federal a través de dos canales. Por un lado, las fluctuaciones en el precio mundial del crudo tienen un efecto directo por medio de los ingresos que provienen de los derechos por exportación de hidrocarburos.² Por otro lado, es importante señalar que en los últimos años México ha importado cerca del 40% de la gasolina que se consume en el país, por lo que el ciclo petrolero también afecta indirectamente las finanzas públicas a través de los precios de la gasolina que es importada.

El esquema actual de fijación de precios de la gasolina en México tiene como objetivo implícito el mantener estable el precio de la gasolina en términos reales, lo cual resulta evidente en la Gráfica 3.6, en donde se observa que el precio relativo de la gasolina en México prácticamente se ha mantenido constante en los últimos 10 años, no obstante que durante la década pasada se presentó una gran volatilidad en el precio internacional del petróleo.³

¹ México es el séptimo país productor de petróleo en el mundo (produce poco más de 2.5 millones de barriles diarios) y es el vigésimo país exportador en el mundo (exporta poco más de 1.3 millones de barriles al día).

² Durante la década pasada, los ingresos petroleros llegaron a representar poco más del 34% del total de los ingresos públicos del país (Cuadro 3.1).

³ Nótese que una buena parte de la gasolina consumida en México es importada por el Gobierno Federal a través de Petróleos Mexicanos (PEMEX): el Gobierno le paga a PEMEX el equivalente al precio internacional y absorbe o se beneficia del diferencial de precios.



Gráfica 3.6. Precios de la gasolina magna en México y regular sin plomo en EE.UU., 1993-2009. (Pesos por litro, a precios de México de 2002).

El mecanismo de fijación de precios de la gasolina en México incide en la volatilidad de los ingresos a través del IEPS a gasolina y diesel ya que, cuando el precio de la gasolina en México es superior al de Estados Unidos (como ocurrió de manera sostenida entre 1995 y fines de 2004, según se aprecia en la Gráfica 3.6), este impuesto es positivo y se traduce en una fuente importante de recursos para el sector público. Sin embargo, cuando el precio internacional de la gasolina es superior al precio en México (tal y como ocurrió de manera recurrente entre 2005 y 2008), el impuesto en realidad se convierte en un subsidio, ya que se traduce en una recaudación neta negativa. Esto explica porque la recaudación por IEPS sobre gasolina y diesel en México fue negativa de 2005 a 2008 y prácticamente nula en 2009 (véase la Gráfica 3.2). En resumen, la estabilidad en el precio relativo de la gasolina se obtiene al costo de una mayor volatilidad en las finanzas públicas.

Cabe subrayar que en años recientes las autoridades han realizados esfuerzos por reducir el impacto de la volatilidad del ciclo petrolero en las finanzas públicas en México. Para ello se han tomado dos medidas: (i) la definición de una fórmula en la Ley

que permite calcular el precio esperado promedio del barril de petróleo, lo cual ayuda a definir los ingresos petroleros esperados,¹ y (ii) La creación de tres fondos de estabilización con una parte de los recursos excedentes, petroleros y no petroleros, donde los recursos petroleros excedentes es la diferencia positiva respecto a los anticipados por la fórmula mencionada en el inciso anterior.²

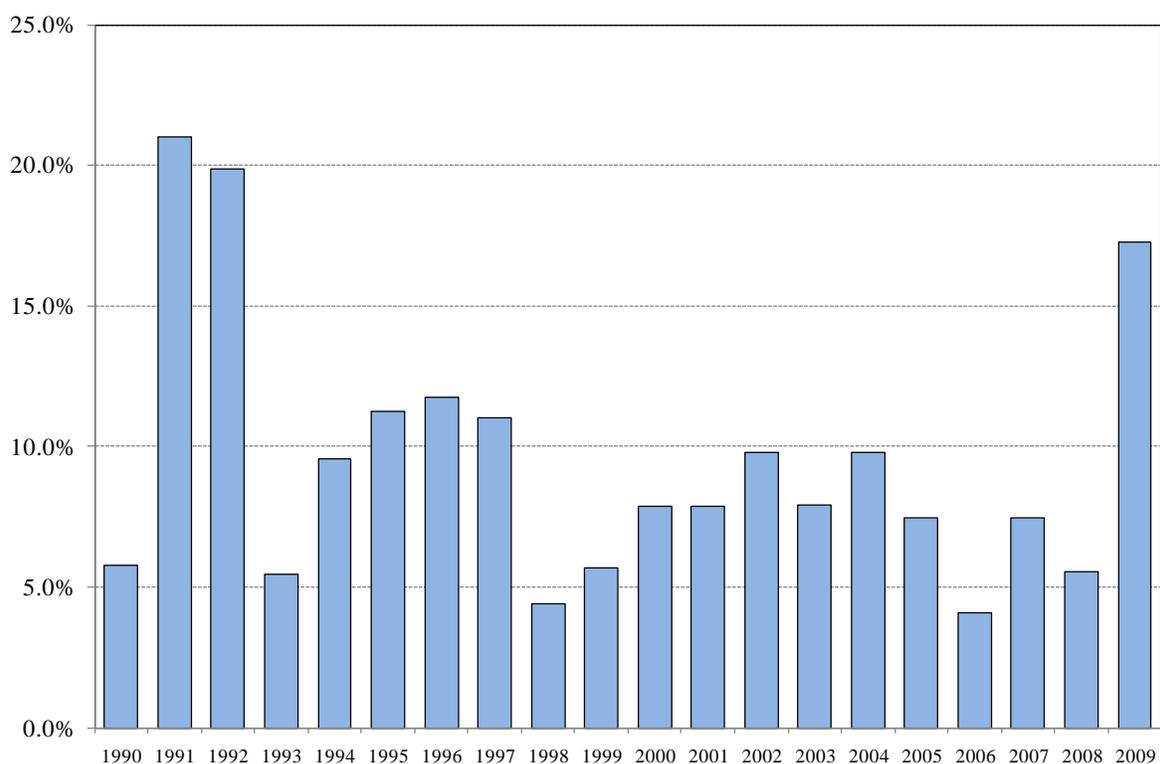
De acuerdo a la regulación de estos fondos, los recursos excedentes deberían destinarse de la siguiente forma: (a) En un 25% al Fondo de Estabilización de los Ingresos de las Entidades Federativas, (b) En un 25% al Fondo de Estabilización para la Inversión en Infraestructura de Petróleos y (c) En un 40% al Fondo de Estabilización de los Ingresos Petroleros. El 10% restante debería dedicarse a proyectos de inversión en infraestructura y equipamiento en las Entidades Federativas. Sin embargo, pese a que estos fondos son un intento para reducir la volatilidad de los ingresos públicos, en la práctica no funcionaron bien debido a que los 3 fondos tienen techos preestablecidos relativamente pequeños, los cuales se saturaron rápidamente durante el *boom* y se vaciaron igualmente rápido durante la caída de los precios del petróleo.³

El último factor que incide en la volatilidad de los ingresos fiscales son los ingresos no recurrentes. Estos ingresos se componen básicamente de los ingresos por desincorporaciones, los remanentes de operación de Banxico, los rendimientos excedentes de PEMEX, utilidades, etc. Estos ingresos conforman el grueso del rubro “Aprovechamientos” y en algunos años específicos (1991, 1992 y 2009) han representado una proporción importante de los ingresos del Gobierno Federal (Gráfica 3.7).

¹ La fórmula se detalla en el Artículo 31 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria

² La existencia de estos fondos se describe en el Artículo 19 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

³ El techo de los tres fondos de estabilización era equivalente a 1.875, 1.875 y 3.75 dólares por barril producido en el año, respectivamente. Esto equivalía a un monto cercano al 10% de los ingresos obtenidos por las exportaciones petroleras en un año o menos del 1% del PIB. Estos techos fueron recientemente ampliados a 3.25, 3.25 y 6.5 dólares por barril producido, monto que aún es relativamente pequeño. En 2010 también hubo una reforma que mandató una ampliación temporal a 65% de los recursos excedentes para el Fondo de Estabilización de los Ingresos Petroleros.



Gráfica 3.7. Ingresos por Aprovechamientos en México, 1990-2009. (% de los ingresos públicos).
Fuente: SHCP.

3.4. Estimación del balance estructural en México

Como se mencionó anteriormente, la medición del balance estructural consta de dos pasos: descomponer el producto en tendencia y ciclo, y estimar la elasticidad de los componentes de los ingresos y gasto públicos, respecto del ciclo económico. La obtención de la tendencia del producto es equivalente a estimar el producto potencial. Una vez obtenida la estimación del producto potencial, se pueden obtener estimaciones de la brecha del producto a partir de las desviaciones porcentuales del producto observado en relación a su nivel potencial y, posteriormente, se puede proceder al análisis de las elasticidades de los rubros de ingresos y gastos fiscales con el ciclo económico. En el apéndice B se presenta una discusión de las metodologías que frecuentemente se utilizan para estimar la brecha del producto, además se presentan los resultados de la aplicación de estas metodologías al caso de la economía mexicana.

A continuación se utiliza la medida del ciclo económico obtenida mediante el método SAVN (véase Apéndice A) para realizar el análisis de las correlaciones de los ingreso y gasto públicos respecto al ciclo económico. En el Cuadro 3.2 se muestran las

correlaciones de los componentes cíclicos del ingreso y el gasto del sector público con la brecha del producto, así como su desviación estándar. Los rubros que presentan correlaciones notables con la brecha del producto están sombreados y son básicamente los ingresos asociados a los impuesto directos, al IVA y a las importaciones, así como el total de los ingresos no petroleros y el de los ingresos tributarios. Por el lado del gasto, el único componente fuertemente asociado con la brecha del producto fue el de las participaciones a Estados y Municipios.

Cuadro 3.2. Ciclos de los ingreso y gasto públicos

Ingresos	Correlación con el PIB	Desviación estándar (puntos porcentuales)
Ingresos presupuestales	0.36	4.72
Ingresos del Gobierno Federal	0.43	6.25
Ingresos tributarios	0.57	8.96
Impuesto directos	0.64	9.26
Impuesto al valor agregado	0.73	7.43
Impuestos a las importaciones	0.74	13.72
IEPS	-0.21	212.40
Gasolina y diesel	-0.23	366.10
Otros	-0.08	12.04
Otros ingresos tributarios	0.31	16.33
Ingresos no tributarios	-0.08	20.20
Derechos sobre hidrocarburos	-0.04	25.17
Otros	-0.44	32.73
Organismos y empresas	-0.05	6.40
PEMEX	0.25	4.72
Otros	-0.30	15.74
Gastos		
Gasto neto pagado	0.00	4.79
Gasto programable	0.14	4.54
Gasto corriente	0.40	4.26
Gasto de capital	-0.27	11.45
Gasto No programable	-0.03	11.96
Participaciones a Estados y Municipios	0.78	6.55
Ingresos petroleros	0.05	9.62
Ingresos no petroleros	0.54	6.17

Fuente: Cálculos propios con datos del CEFP y SHCP

3.4.1. Estimación de las elasticidades

A continuación se describe el procedimiento de estimación de las elasticidades de ingresos y gastos con respecto al componente cíclico del producto. El método empleado

en este estudio es similar al que ha implementado la Unión Europea (véase Burnside y Meshchayakova, 2005a).

En concreto, las elasticidades se obtienen mediante la estimación de mínimos cuadrados de los coeficientes de la siguiente ecuación:

$$(1) \quad r_t^c = e * y_t^c + u_t$$

Donde:

e : elasticidad del componente cíclico del rubro R_t con respecto a la brecha del producto

$$r_t^c = \ln(R_t/R_t^f);$$

$$y_t^c = \ln(Y_t/Y_t^f);$$

R_t : denota un rubro del ingreso o del gasto;

Y_t : PIB;

R_t^f y Y_t^f : versiones filtradas con el método SAVN de las series R_t y Y_t , respectivamente.

Adicionalmente, para estimar las elasticidades asimétricas se estima la siguiente ecuación, la cual considera la posibilidad de respuestas de magnitudes diferentes en periodos de auge o recesión de la economía:

$$(2) \quad r_t^c = e1 * y_t^c + e2 * dum_t * y_t^c + u_t$$

Donde dum es una variable dicotómica que asume el valor de uno cuando la brecha del producto es negativa y el valor de cero en caso contrario.

Los resultados de las estimaciones se presentan en el Cuadro 3.3. Los rubros del ingreso con elasticidades significativas respecto al producto son los siguientes: Ingresos de Gobierno Federal, ingresos tributarios, impuestos directos, IVA, ingresos tributarios y los ingresos no tributarios distintos a los derechos por hidrocarburos. De los rubros del gasto, las participaciones a Estados y Municipios y el gasto corriente son los únicos rubros que tienen una elasticidad producto estadísticamente significativa. La estimación de las elasticidades asimétricas muestra que no hay un patrón claramente diferenciado en las elasticidades entre periodos de auge y periodos recesivos.

De manera interesante, la mayoría de las elasticidades estimadas de los impuestos que componen los ingresos tributarios presentan elasticidades superiores a la unidad aunque, en su conjunto, el estimador puntual de la elasticidad de los ingresos del

Gobierno Federal es ligeramente inferior a 1. En el caso del gasto corriente la elasticidad estimada fue relativamente baja, pero positiva y estadísticamente significativa.

Cuadro 3.3. Elasticidades de ingreso y gasto público^{1/2/}

	Elasticidad respecto al PIB		Elasticidades asimétricas respecto al PIB			
	Elasticidad	Error estándar	Periodos de auge	Error estándar	Periodos recesivos	Error estándar
Ingresos						
Ingresos presupuestales	0.52	0.31	0.49	0.56	0.54	0.39
Ingresos del Gobierno Federal	0.82**	0.40	0.79	0.72	0.83*	0.50
Ingresos tributarios	1.59***	0.52	1.59	0.93	1.59**	0.65
Impuesto directos	1.82***	0.50	2.01**	0.91	1.72***	0.63
Impuesto al valor agregado	1.66***	0.36	1.27*	0.64	1.85***	0.44
Impuestos a las importaciones	3.12***	0.65	3.96***	1.16	2.72***	0.80
IEPS	-13.98	14.91	-23.78	26.75	-9.28	18.53
Gasolina y diesel	-26.26	26.14	-67.03	45.69	-6.70	31.65
Otros	-0.30	0.85	-1.06	1.52	0.06	1.05
Otros ingresos tributarios	1.57	1.10	0.46	1.95	2.10	1.35
Ingresos no tributarios	-0.49	1.42	-0.69	2.57	-0.40	1.78
Derechos sobre hidrocarburos	-0.34	1.78	-1.36	3.20	0.15	2.21
Otros	-4.44**	2.08	-2.77	3.72	-5.24**	2.57
Organismos y empresas	-0.11	0.45	-0.20	0.81	-0.06	0.56
PEMEX	-1.43	1.06	-1.47	1.92	-1.42	1.33
Otros	0.36	0.32	0.13	0.58	0.47	0.40
Gastos						
Gasto neto pagado	-0.01	0.34	0.19	0.61	-0.10	0.42
Gasto programable	0.20	0.32	0.37	0.57	0.12	0.40
Gasto corriente	0.52*	0.28	0.57	0.50	0.50	0.35
Gasto de capital	-0.97	0.78	-0.69	1.40	-1.10	0.97
Gasto No programable	-0.12	0.84	-0.01	1.52	-0.17	1.06
Participaciones a Estados y Municipios	1.57***	0.29	1.47***	0.52	1.62***	0.36
Ingresos petroleros	0.15	0.68	-0.29	1.22	0.37	0.84
Ingresos no petroleros	1.02***	0.37	0.95	0.66	1.05**	0.46

1/ Estimaciones obtenidas mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

2/ Uno, dos y tres asteriscos denotan significancia estadística del coeficiente estimado al 10, 5 y 1 por ciento, respectivamente

Fuente: Cálculos propios con datos del CEFP y SHCP.

3.4.2. Estimación del componente estructural de los ingresos tributarios y del gasto

El análisis anterior identificó los rubros del ingreso tributario (no petrolero) que presentan correlaciones significativas con la brecha del producto: impuestos directos, IVA e impuesto a las importaciones.

El componente cíclico (R_t^c) de estos rubros se obtiene mediante la siguiente expresión:

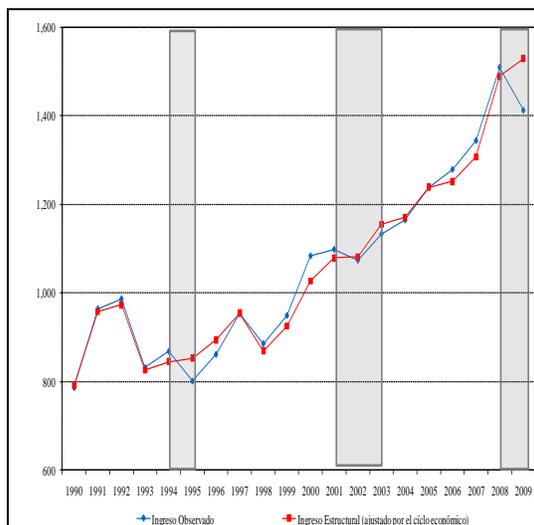
$$(3) \quad R_t^c = R_t * \exp(-e*y_t^c)$$

Donde:

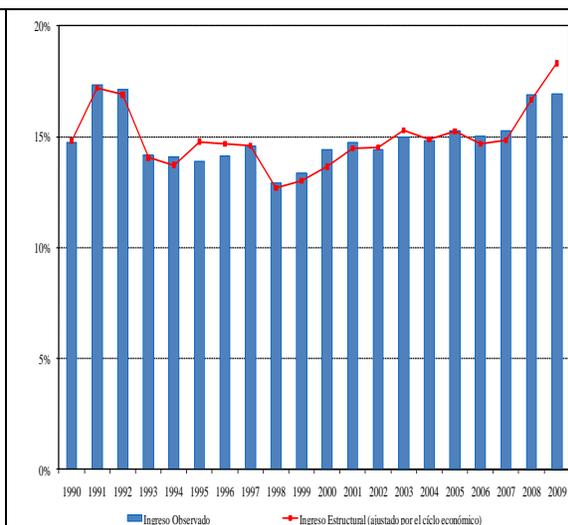
R_i es un rubro del ingreso o del gasto; e es la elasticidad estimada,

y_i^c es la brecha estimada del producto.

En las Gráficas 3.8 y 3.9 se comparan los ingresos estructural y observado del Gobierno Federal. No obstante que las diferencias entre ambos ingresos son pequeñas, se puede notar que durante los periodos recesivos de la economía el ingreso observado, se mueve con el ciclo y tiende a quedar por debajo de su nivel estructural. Cabe subrayar que las mayores fluctuaciones de los ingresos observado y estructural corresponden a los años en que los ingresos no recurrentes registraron montos importantes. Por ejemplo, en los primeros años de los 1990s, los ingresos fueron relativamente elevados como resultado de la privatización y desincorporación de algunas empresas estatales. Asimismo, los fuertes incrementos en el precio internacional del petróleo durante 2008-09 se tradujeron en un aumento importante tanto en los ingresos observados como en los estructurales.



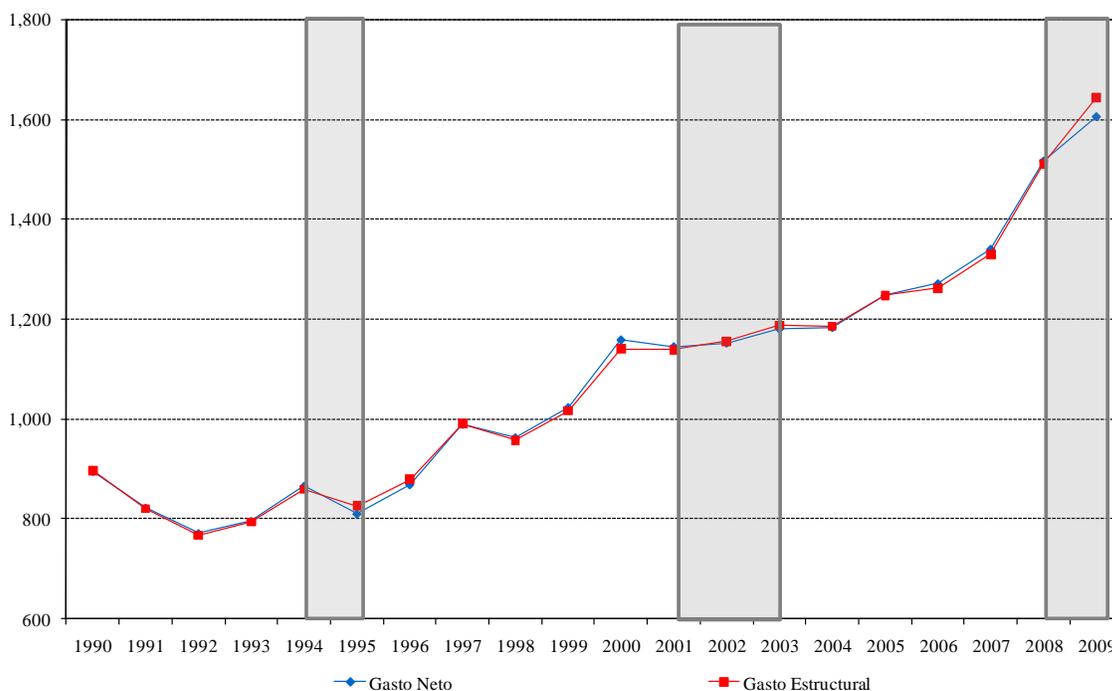
Gráfica 3.8. Ingresos del Gobierno Federal, 1990-2009. (Miles de millones de pesos de 2003). La gráfica muestra los ingresos estructural y observado. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.



Gráfica 3.9. Ingresos del Gobierno Federal, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra los ingresos estructural y observado. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.

Por otro lado, el único rubro del gasto que presenta una correlación importante con la brecha del producto son las participaciones a Estados y Municipios. Por lo tanto, para estimar el componente estructural del gasto público se calcula el componente

cíclico de las participaciones en forma similar al de los ingresos y se resta este componente de la serie original para obtener el componente estructural del gasto. El resultado de este ajuste se muestra en la Gráfica 3.10, donde se aprecia que la diferencia entre el gasto observado y su componente estructural es mínima. Así, únicamente durante los periodos recesivos de 1995 y 2009 se aprecia un comportamiento ligeramente a la baja en el gasto observado con respecto a su nivel estructural. Este resultado es compatible con el comportamiento procíclico de la política fiscal en México que han encontrado diversos estudios y también es congruente con la inexistencia de estabilizadores automáticos en el gasto público en México.¹



Gráfica 3.10. Gasto estructural del Gobierno Federal, 1990-2009. (Miles de millones de pesos de 2003). La gráfica muestra los gastos total y estructural. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.

Así, pese a que es posible obtener estimaciones razonables del ingreso estructural (como las que se presentan en las gráficas anteriores), estimar un componente estructural del gasto que sea relativamente estable resulta una tarea relativamente complicada. Una consecuencia de lo anterior es que esto tiende a complicar el análisis del balance estructural en México. De hecho, esto explica porque los esfuerzos

¹ Véase, por ejemplo, Pastor y Villagomez (2007).

realizados para obtener una estimación del balance estructural en México han tendido a obtener resultados en los que éste fluctúa en forma muy similar al del balance observado.¹ Esta volatilidad en el balance estructural va en contra de la intuición que sugiere un balance estructural relativamente estable a lo largo del tiempo.

En los siguientes apartados se obtienen resultados más refinados de los ingresos estructurales, al eliminar parte de la volatilidad en los ingresos presupuestarios que provienen de cambios tanto en los ingresos no recurrentes como en aquellos cambios en los ingresos petroleros atribuibles a los cambios en el precio mundial del petróleo.

3.4.3. Regla de acumulación de los ingresos no recurrentes

La introducción de una regla de acumulación de ingresos no recurrentes contribuiría a estabilizar los ingresos no tributarios del Gobierno Federal. Durante los años 1990s los montos de ingresos provenientes de desincorporaciones de empresas públicas fueron altos, especialmente aquellos derivados de la venta de TELMEX y de los bancos comerciales. Otras fuentes que contribuyen a los ingresos no recurrentes son los rendimientos excedentes de PEMEX y los remanentes de operación del Banco de México.

La creación de un Fondo de Ingresos no Recurrentes (FINR) puede contribuir a eliminar una fuente de volatilidad de las finanzas públicas. En este documento se simula la creación de un FINR durante el periodo de estudio 1990-2009, para evaluar la estabilidad que un mecanismo de este tipo introduciría en los ingresos del sector público en México.

La regla que se propone para simular el FINR es simple: se considera que el rubro “Aprovechamientos” debería aumentar cada año a una tasa real de 4% (esta tasa es similar al crecimiento real promedio de los ingresos no petroleros del Gobierno Federal en el periodo 1990-2009). En caso que el aumento de este concepto sea a una tasa mayor, los excedentes se acumularían en el Fondo; si, por el contrario, la tasa de crecimiento resulta inferior a 4% entonces los recursos del Fondo se utilizan para alcanzar la meta. Para facilitar la comparación entre los ingresos observados y los ingresos estructurales, los remanentes del Fondo al final del periodo se distribuyen uniformemente en todos los años de la muestra.

¹ Chávez (2010), Pastor y Villagomez (2007)

3.4.4. Regla petrolera

La introducción de una Regla Petrolera permitiría hacer un mejor uso de la recaudación asociada a la actividad petrolera y contribuiría a reducir el aspecto procíclico del balance fiscal. El primer elemento de la Regla Petrolera que aquí se propone consiste en suponer que el precio interno de la gasolina no sea distinto de su referencia internacional, de tal manera que el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) que actualmente se cobra y que funciona como un impuesto o subsidio de estabilización del precio de la gasolina, sea sustituido por un auténtico impuesto indirecto (o *excise tax*) que se aplique a la venta interna de gasolina y diesel.

El ejercicio que se lleva a cabo supone la eliminación del mecanismo de precios descrito anteriormente y considera la introducción de un impuesto indirecto a la venta de Gasolina y Diesel que generaría ingresos por un monto constante en términos reales, equivalente a 44 mil millones de pesos de 2003 (este monto es igual al promedio histórico de la recaudación registrada en los IEPS sobre gasolina y diesel).¹

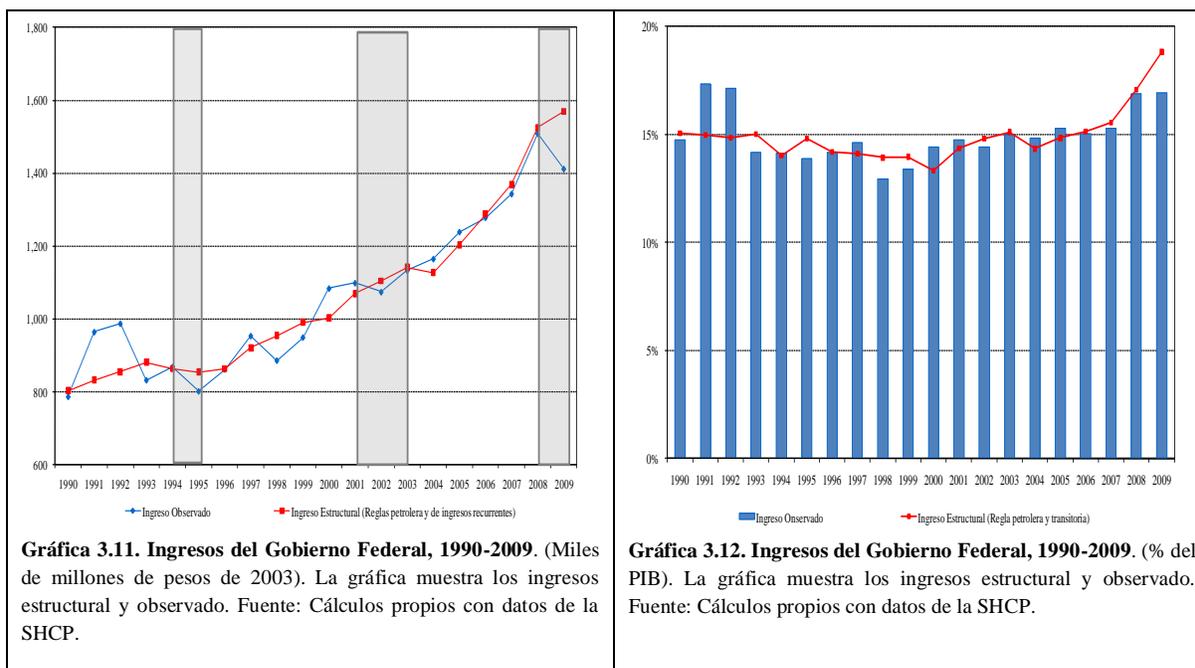
El segundo elemento de la Regla Petrolera consiste en la operación de un auténtico Fondo de Estabilización Petrolera (FEP) que permita dosificar y estabilizar la inyección de la riqueza petrolera a la economía. La Regla propuesta, por lo tanto, implicaría un mecanismo de administración de los recursos que obtiene el Gobierno Federal por concepto de Derechos de Hidrocarburos e Impuestos a los Rendimientos Petroleros.

La Regla Petrolera se simula para el periodo de estudio con el propósito de contrastar los ingresos que se habrían obtenido con dicha regla con respecto a los ingresos realmente observados. La Regla establece que cada año los ingresos petroleros sean al menos iguales en términos reales a los ingresos obtenidos por el mismo concepto el ejercicio fiscal anterior. En caso que dichos ingresos petroleros resulten mayores, una proporción del excedente (20 por ciento) será ejercido durante el periodo fiscal corriente, mientras que la fracción restante de los excedentes petroleros se destinará al FEP. En caso de que los ingresos petroleros no resulten suficientes para cumplir la regla de no disminución en términos reales de los ingresos petroleros, se

¹ Por supuesto, este ejercicio se abstrae de la posibilidad de que el consumo de gasolina pueda aumentar en el futuro. Este supuesto, sin embargo, puede cambiarse fácilmente sin que ello afecte las conclusiones del presente trabajo.

utilizarán los recursos en el Fondo para alcanzar la meta. Al igual que en el caso anterior, el remanente del FEP al final del periodo se reparte proporcionalmente entre los 20 años de la muestra.¹

Los resultados de la aplicación simultánea de las reglas de acumulación de ingresos no recurrentes y de la regla petrolera, se traducirían en unos ingresos estructurales como los que se presentan en las siguientes dos gráficas. Nótese que, comparado con los resultados de las Gráficas 3.11 y 3.12, los resultados obtenidos ahora son muchos más suaves y estables:

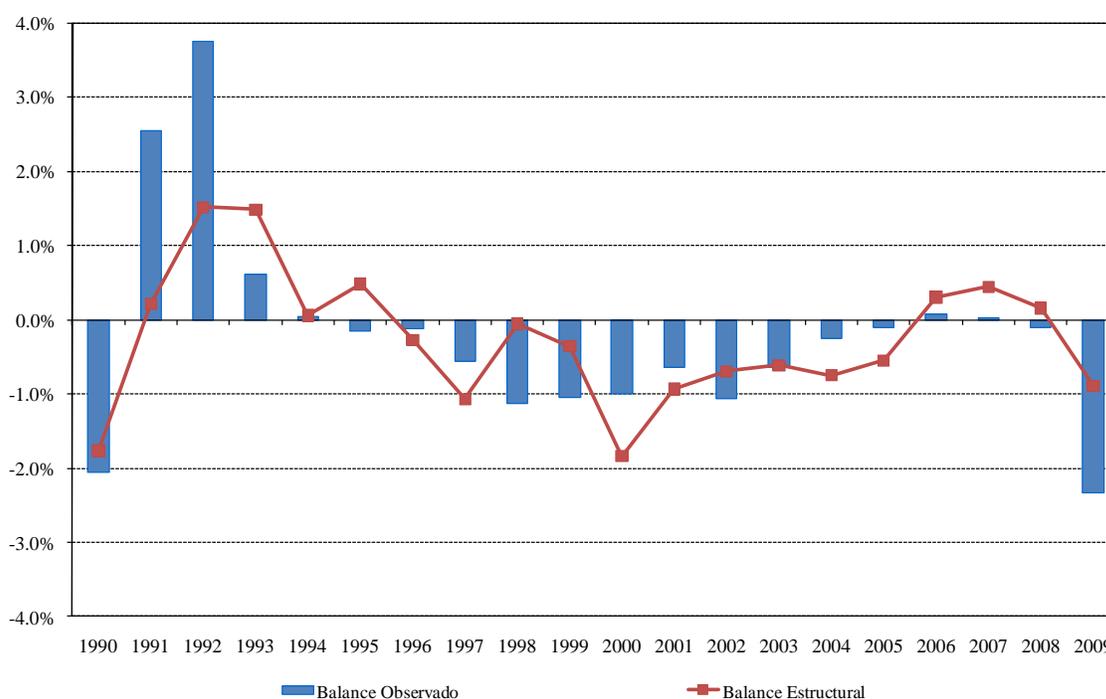


3.4.5. Resultados del balance estructural

Los resultados del “balance estructural” que se presentan en la siguiente gráfica (línea roja) en realidad únicamente comparan el gasto estructural (que es, como ya se dijo, muy similar al gasto observado) y el ingreso estructural del Gobierno Federal, éste último obtenido mediante el ajuste simultáneo de los rubros del ingreso tributario respecto a las variaciones del ciclo económico y la introducción simulada de las reglas de acumulación de ingresos no recurrentes y petrolera antes descritas.

¹ La regla de uso del excedente de los ingresos petroleros es introducida únicamente con propósitos ilustrativos, pero no afecta en lo absoluto las principales conclusiones de este trabajo. Simplemente se plantea como un ejemplo factible y, en algún sentido realista, de un posible diseño de este tipo de regla.

De igual forma, la gráfica contrasta el “balance estructural” con el balance del Gobierno Federal observado. Los resultados de la gráfica sugieren que una regla de balance estructural contribuiría a reducir el carácter procíclico de las finanzas públicas ya que, por ejemplo, los superávits fiscales de 1991 y 1992, que fueron el resultado de los ingresos por desincorporaciones se reducen de manera importante una vez que se consideran únicamente los ingresos estructurales en la medición del balance fiscal. Asimismo, el gráfico sugiere que los balances fiscales estructurales durante los años de recesión son mejores que en la estimación anterior al considerar un ingreso estructural más estable.



Gráfica 3.13. Balance estructural del Gobierno Federal, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra los balances presupuestales observado y estructural. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.

3.5. Escenarios para la aplicación de una regla de balance estructural

3.5.1. Regla de balance estructural cero

El establecimiento de una regla de balance estructural suaviza las fluctuaciones del gasto y mejora la planeación fiscal. Además, si una regla de este tipo se introduce en un periodo de auge de la economía, se espera observar un efecto sobre el ahorro público con implicaciones positivas para la dinámica de la deuda (IMF, 2010). Por ello, en esta sección haremos un sencillo ejemplo de aplicación de una regla de balance fiscal

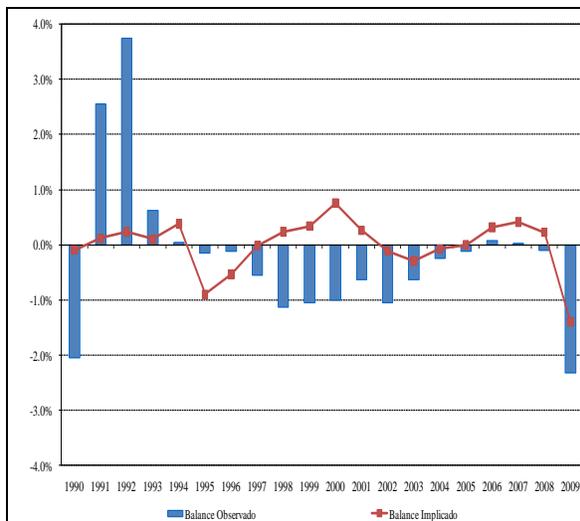
estructural igual a cero, es decir, una regla de balance presupuestal estructural balanceado. Bajo esta regla, el gasto del sector público se igualaría al ingreso estructural y no al ingreso observado. Una vez hecho esto, el gasto realizado se resta del ingreso observado para obtener el balance implicado por un presupuesto estructural balanceado.¹

La Gráfica 3.14 muestra el déficit fiscal implicado por una regla de balance estructural cero (línea roja) y lo compara con el balance fiscal observado (barras azules). En este caso, para construir el balance estructural se utiliza el ingreso estructural obtenido al remover únicamente el componente cíclico de los rubros (arriba mencionados) de los ingresos tributarios. Por otro lado, la Gráfica 3.15 muestra la trayectoria que hubiera seguido la deuda del sector público (línea roja) si durante el periodo 1990-2009 se hubiera implementado la regla de balance estructural equilibrado.

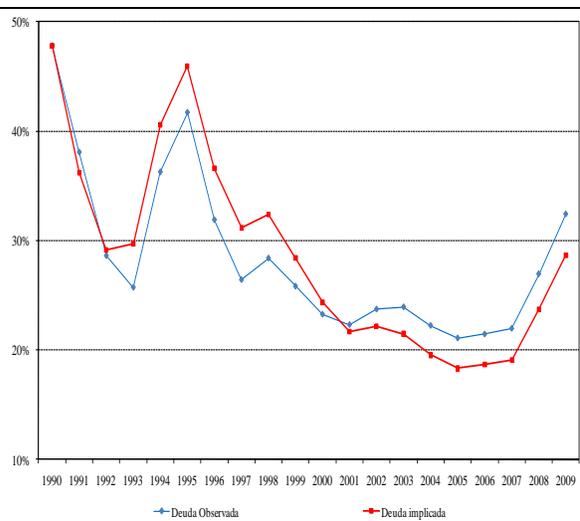
El balance implicado que se muestra en la Gráfica 3.14, se obtiene al sustraer del ingreso observado el ingreso estructural (el cual, por construcción, sería igual al gasto observado). Así, no resulta extraño que el balance implicado por una regla de esta naturaleza tenga un carácter contracíclico, es decir, uno en el que se observarían déficits durante periodos en donde existe una brecha recesiva (o brecha del producto negativa, como la observada en 1995-96 y 2009), así como superávits en los periodos de brecha expansiva de la economía.

Por otro lado, la Gráfica 3.15 muestra que la dinámica de la deuda bajo una regla de balance estructural equilibrado sería ligeramente más volátil, aunque también implicaría una menor deuda pública durante los últimos años analizados.

¹ En la elaboración de estos escenarios, se supone que no existe un efecto de las decisiones fiscales sobre el nivel del producto. Sin duda, este supuesto puede ser cuestionable, pero la incorporación de un comportamiento más realista, implica la construcción de un marco analítico mucho más complicado que el utilizado aquí.



Gráfica 3.14. Balance del Gobierno Federal, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra el balance observado y el balance implicado por una regla de balance estructural cero. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.

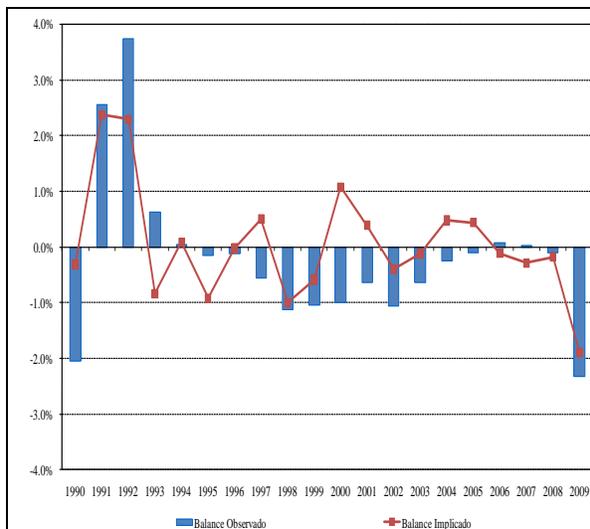


Gráfica 3.15. Saldo de la deuda con regla de balance estructural, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra la deuda observada y la deuda implicada por una regla de balance estructural cero. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.

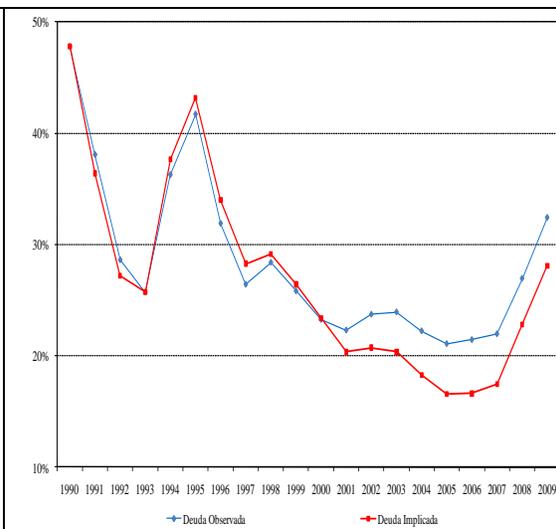
3.5.2. Regla de balance estructural cero con regla petrolera

A continuación, repetiremos el ejercicio de simulación de implementación de una regla de balance presupuestal estructural equilibrado, sólo que esta vez supondremos que los ingresos estructurales han sido ajustados no sólo por el ciclo económico, sino también por la regla de acumulación de ingresos no recurrentes y la regla petrolera anteriormente descritas.

El balance implicado que se muestra en el panel izquierdo de la siguiente gráfica es ligeramente más volátil que el obtenido anteriormente debido, fundamentalmente, a que el componente del gasto sería aún más estable que antes debido a los nuevos ajustes, mientras que los ingresos observados serían tan volátiles como antes. En cualquier caso, la implementación de una regla de balance estructural presupuestado equilibrado seguiría implicando déficits en periodos de existencia de una brecha recesiva y superávits en periodos con brecha de producto positiva, así como un menor nivel de endeudamiento público a finales del periodo. Aquí vale la pena mencionar que esta regla, al implicar un gasto público más estable, también implica una reducción aún mayor en el nivel de endeudamiento público que en el escenario previo.



Gráfica 3.16. Balance del Gobierno Federal, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra el balance observado y el balance implicado por la regla de balance estructural. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.



Gráfica 3.17. Saldo de la deuda con regla de balance estructural, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra la deuda observada y la deuda implicada por la regla de balance estructural. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.

3.5.3. Regla de balance estructural cero con producción petrolera decreciente

Hasta ahora hemos supuesto que la fuente más importante de volatilidad de los ingresos petroleros es aquella asociada a las fluctuaciones en el precio mundial del petróleo. En el caso de México, sin embargo, también debemos considerar que un componente estructural de los ingresos petroleros está asociado a una tendencia descendente en la producción petrolera que se ha venido acentuando en los últimos años (IMF, 2010). Por ello, en este apartado se presenta un breve ejercicio de extrapolación de la posible evolución del balance presupuestal y de la deuda pública bajo diversos escenarios en la producción de petróleo en México. Este ejercicio permite analizar las posibles implicaciones de adoptar una regla de balance fiscal estructural que sea compatible con dicha tendencia.

El ejercicio es de mediano plazo (2010-15) y se realiza únicamente con fines ilustrativos. Si bien los resultados numéricos específicos tanto del escenario base como de las variables a analizar podría variar, es razonable pensar que las conclusiones básicas se mantendrán, es decir, que una vez que tomamos en cuenta este aspecto estructural de las finanzas públicas es necesario ser un poco más precavido con la posible evolución y sostenibilidad tanto del déficit fiscal como de la deuda pública.

Para realizar el ejercicio antes descrito, tomaremos como punto de partida el escenario base que se describe en el Cuadro 3.4.

Cuadro 3.4. Escenario base 2009-2015

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PIB (cambio real %) ^{1/}	3.6%	3.4%	3.4%	3.2%	3.0%	3.0%
Brecha del producto ^{2/}	-3.0%	-1.9%	-0.9%	-0.4%	-0.3%	-0.2%
Precio del petróleo (dólares por barril) ^{3/}	65.0	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1
Ingresos no recurrentes (% del PIB) ^{4/}	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4

1/ A partir de 2010, proyecciones tomadas de Esquivel (2010)

2/ El PIB potencial se estima empleando el filtro SAVN

3/ La proyección del precio del petróleo para 2010 se tomó de los Pre Criterios Generales de Política Económica 2010, elaborado por la SHCP. Para el periodo 2011-15 se asume que el precios se mantiene constante

4/ Se supone que los ingresos no recurrentes se mantienen constantes en términos reales, en un valor consistente con la tendencia histórica

En el periodo 2010-15 se espera que la brecha del producto se cierre paulatinamente, en tanto que la plataforma de producción petrolera continuará su trayectoria descendente. El ejercicio que se lleva a cabo es similar al de Palomba (2010), en donde se supone que los precios del petróleo siguen un proceso de caminata aleatoria $P_{t+1} = P_t + u_t$, con u_t innovaciones normales con media cero y desviación estándar igual a la desviación muestral histórica de los precios de la mezcla mexicana de exportación. Además, los ingresos no recurrentes se modelan como un proceso independiente que se distribuye normalmente con media y desviación estándar estimadas a partir de la serie histórica.

El procedimiento de estimación de los resultados es el siguiente:

1. Se utiliza la brecha del producto para estimar el componente estructural y cíclico de los ingresos no petroleros del sector público. ¹
2. El escenario base es empleado para estimar el componente estructural de los ingresos no recurrentes y los ingresos petroleros esperados. ²

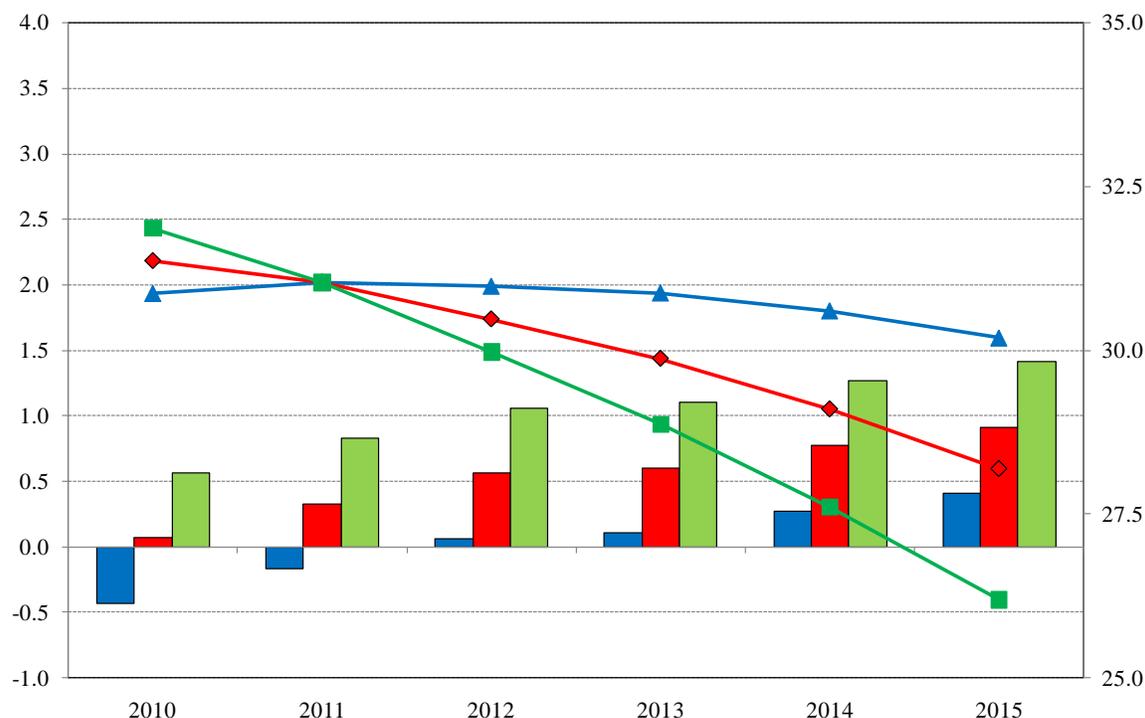
En las gráficas siguientes se presentan los resultados de la simulación en términos del balance presupuestal y la deuda (en proporción al PIB), asumiendo distintos

¹ La elasticidad de los ingresos relevantes respecto al ciclo económico es muy cercana a 1%. Por ello, se decide utilizar el valor específico de 1.05 que se estimó en el documento de la OECD (2009).

² Se realizan 1,000 simulaciones para los precios del petróleo y los ingresos no recurrentes, de tal suerte que en cada corrida se estiman las trayectorias de los ingresos petroleros excedentes, el déficit presupuestal y la deuda pública. Lo que se muestra en los siguientes resultados es el promedio de dichas corridas.

escenarios en la evolución de la producción petrolera. El análisis gráfico permite evaluar los efectos producidos por los cambios en la regla de balance estructural.

El escenario 1, es el escenario optimista, ya que supone que la producción petrolera se mantiene constante en un nivel de producción diaria de 2 millones 500 mil barriles. Las barras corresponden al balance presupuestal promedio y las líneas muestran la trayectoria promedio de la deuda pública. Se suponen diferentes objetivos para el balance estructural: 0% (azul), superávit de 0.5% del PIB (rojo) y superávit del 1% del PIB (verde). Los resultados muestran que una producción de petróleo constante es consistente con superávit presupuestales y con la reducción del tamaño relativo de la deuda en el mediano plazo.

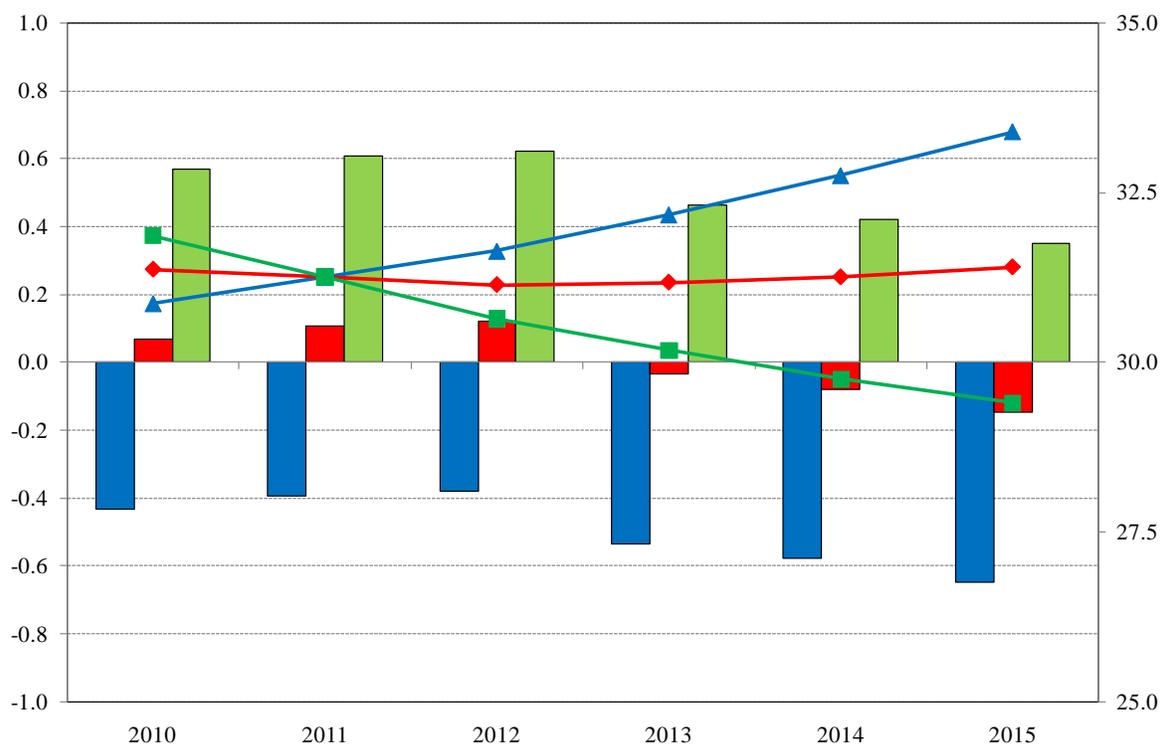


Gráfica 3.18. Balance estructural y deuda pública (Escenario 1), 2010-2015. (% del PIB). El eje izquierdo mide el balance y el eje derecho la deuda. La gráfica muestra el efecto sobre el balance y la deuda de las simulaciones realizadas. Fuente: cálculos propios.

Sin embargo, es más probable que la producción petrolera siga una trayectoria descendente en lugar de mantenerse constante. El escenario 2 corresponde a un decrecimiento de -4.2% anual en la producción petrolera (esta tasa es igual al promedio observado durante el periodo 2004-09). Bajo este escenario, un objetivo de balance estructural de 0.5% del PIB es consistente con un presupuesto balanceado y una

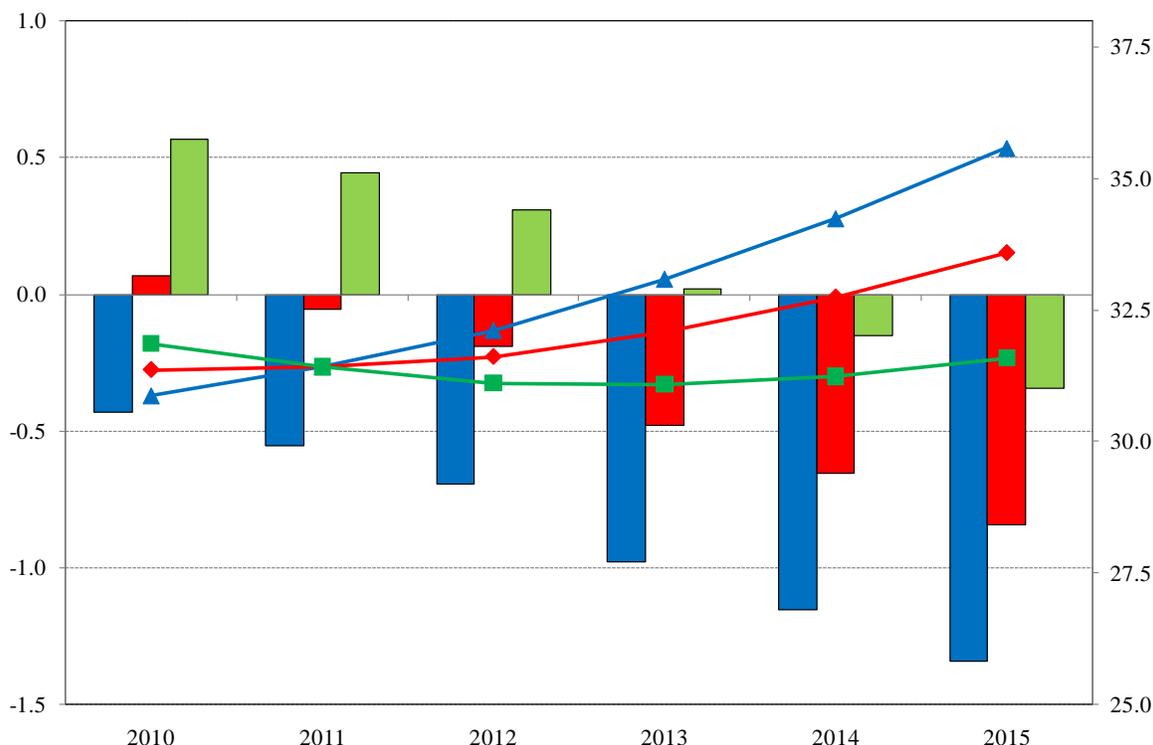
trayectoria constante de la deuda. En contraste, un objetivo de balance estructural cero generaría déficits presupuestales constantes, mientras que un superávit objetivo de 1% del PIB sería consistente con una trayectoria superavitaria de las finanzas públicas. En cualquier caso los montos de los desequilibrios fiscales serían relativamente pequeños, del orden de 0.5% del PIB.

Un escenario aún menos favorable ocurriría si la caída en la producción es tan pronunciada en los próximos 5 años como lo fue en los últimos 3 años (-7.2% en promedio). En este caso, las finanzas tenderían hacia déficits cada vez mayores y podrían resultar en aumentos considerables en el saldo de la deuda pública si el balance estructural objetivo fuese de 0 o 0.5% del PIB. En este caso, lo recomendable y consistente con una trayectoria de la deuda pública sería un balance estructural superavitario de 1% del PIB. Debe reconocerse, sin embargo, que este escenario pudiera ser demasiado pesimista ya que la caída en la producción de los últimos años no sólo se debe a factores de oferta en México, sino también a factores de demanda mundial.



Gráfica 3.19. Balance estructural y deuda pública (Escenario 2), 2010-2015. (% del PIB). El eje izquierdo mide el balance y el eje derecho la deuda. La gráfica muestra el efecto sobre el balance y la deuda de las simulaciones realizadas. Fuente: Cálculos.

En cualquier caso, y considerando que los escenarios 2 y 3 de producción petrolera son los más probables, se deduce que un objetivo de balance estructural superavitario de entre 0.5 y 1% del PIB, es una política congruente con finanzas públicas balanceadas y con una trayectoria sostenible de la deuda pública.



Gráfica 3.20. Balance estructural y deuda pública (Escenario 3), 2010-2015. (% del PIB). El eje izquierdo mide el balance y el eje derecho la deuda. La gráfica muestra el efecto sobre el balance y la deuda de las simulaciones realizadas. Fuente: Cálculos.

3.6. Conclusiones

Al introducir reglas fiscales, los países esencialmente buscan conferir credibilidad al manejo de las finanzas públicas, con el propósito de avanzar en términos de estabilización de la economía y de crecimiento sostenido del producto. En efecto, las reglas fiscales contribuyen a la construcción de un marco institucional que de soporte a la ejecución de la política fiscal y contribuya a un manejo presupuestal responsable.

En el caso de México, es indudable que la regla fiscal de presupuesto balanceado (introducida hacia mediados de la presente década) ha implicado mayor disciplina fiscal, lo cual se ha reflejado en la obtención de déficits equilibrados y niveles sostenibles de deuda pública. No obstante lo anterior, durante el periodo 1990-2009, se

ha argumentado, que la política fiscal en México presenta un sesgo procíclico (véase, por ejemplo, Burnside y Mershchyanova, 2005 y Esquivel, 2010a), mismo que se ha visto fortalecido con la implementación de la regla de presupuesto balanceado. Dicho sesgo implica que durante la parte recesiva del ciclo económico la caída en el ingreso obligue ajustes en el gasto público, lo cual contrae adicionalmente la demanda agregada y, en consecuencia, la caída de producto podría haberse profundizado. En otras palabras, la política fiscal se ha visto limitada a cumplir la función de estabilizar la economía.

En este documento se han presentado y analizado las ventajas asociadas a una regla fiscal basada en el déficit estructural. Si bien ésta es una herramienta que presenta algunos inconvenientes (véase, por ejemplo, Blanchard 1990), puede resultar de mucha utilidad en el diseño e implementación de una política fiscal que opere bajo una perspectiva de mediano plazo.

En efecto, la evidencia internacional muestra que las reglas fiscales basadas en el balance estructural ayudan a la acción contracíclica de la política fiscal, la sostenibilidad y credibilidad de las finanzas públicas, la reducción del riesgo país y estimulan el ahorro público. En este sentido, resulta relevante el ejemplo de Chile donde la aplicación de una meta de superávit estructural de 1 por ciento del PIB le ha permitido al país reducir la volatilidad del producto y otorgarle un carácter contracíclico a las finanzas públicas. Los ejercicios que se realizaron en este capítulo sugieren que una regla fiscal que establezca un objetivo de superávit estructural de 0.5% del PIB en México podría ser sostenible en el mediano y largo plazo, incluso tomando en cuenta la posibilidad de que la producción de petróleo disminuya en los próximos años.

Apéndice A. Evolución reciente en la implementación de la política monetaria

A.1. Introducción.

En los pasados veinte años se observó una evolución importante en la formulación de la política monetaria tanto a nivel estratégico como a nivel operativo. Durante ese periodo, la estrategia de los Bancos Centrales, tanto en economías industrializadas como emergentes, se enfocó en reducir la inflación y varios países adoptaron explícitamente esquemas de objetivos de inflación. A nivel operativo los cambios en la política monetaria también fueron trascendentes: en efecto, la tendencia actual en la operación de la banca central consiste en el control de una tasa de interés de corto plazo. Esta nueva estrategia sustituyó el uso de los objetivos cuantitativos, los cuales han caído en desuso (véase por ejemplo, Borio, 1997).¹ La implementación de este nuevo enfoque operativo requirió que los Bancos Centrales reformaran sus principales instrumentos de política: las Facilidades de Liquidez, las Operaciones de Mercado Abierto y los Requerimientos de Reservas.

En este apéndice se presenta un panorama general de la evolución en la implementación de la política monetaria; de hecho. Esta discusión también sirve como referencia a los temas que se abordan en los Capítulos 1 y 2 de la tesis, donde el análisis se enfoca en la influencia que tiene la operación del Banco Central sobre las fluctuaciones de la tasa de interés diaria en el mercado de dinero. La organización del apéndice es la siguiente: en la sección A.2 se enfatiza el cambio en el enfoque operativo de los Bancos Centrales, esto es, se discute el proceso que llevó al abandono de los objetivos cuantitativos en favor del control de la tasa de interés de corto plazo. La sección A.3 es la más sustancial, ya que en ella se describe la evolución de los principales instrumentos que utilizan los Bancos Centrales, aunque el propósito no es presentar una revisión exhaustiva de dicha evolución, sí se discuten casos particulares que ilustran la evolución general de las herramientas y se muestra que éstas han sido orientadas hacia el control de las tasas de interés. La sección A.4 compara la ejecución

¹En varias economías emergentes, la práctica de establecer un tipo de cambio fijo o semi-fijo como objetivo de la política monetaria también ha sido suplantada por la adopción de objetivos de tasas de interés.

de la política monetaria en distintos Bancos Centrales, particularmente la manera en que estos combinan las herramientas de política para alcanzar el objetivo operativo.

A.2. Evolución hacia el estado actual

En la literatura se distingue el nivel operativo de la política monetaria del nivel estratégico.¹ En efecto, a nivel estratégico la política monetaria se caracteriza por tres elementos: el objetivo final (inflación, actividad económica, empleo, etc.), los objetivos intermedios y el modelo macroeconómico que describe el mecanismo de transmisión de la política monetaria. Por otro lado, el nivel operativo se refiere a la instrumentación de la política monetaria, es decir, la selección del *objetivo operativo*, la elección de los *instrumentos de política* y el diseño de la estructura que gobierna el funcionamiento de los instrumentos y la interacción entre estos.² De hecho, los ámbitos estratégico y operativo de la política monetaria mantienen un alto grado de independencia entre ellos; esto es, la estrategia de política no es un elemento determinante de la estructura operativa: por ejemplo, es absolutamente posible que la política monetaria se implemente mediante el control de una tasa de interés independientemente de la estrategia que el Banco Central adopte.³

A fin de revisar la evolución de la esfera operativa de la política monetaria, se consideran dos perspectivas distintas, aunque no excluyentes. El primer enfoque se detiene poco en algún instrumento particular y se interesa más en una visión general de la implementación de la política monetaria; por ejemplo, a esta perspectiva le conciernen los cambios en el paradigma que subyace a la elección del objetivo operativo del Banco Central. En contraste, la segunda perspectiva se ocupa de la evolución individual de los instrumentos operativos. En este apéndice los detalles del segundo enfoque se dejan para la siguiente sección, mientras que este apartado se concentra en la perspectiva general.

Siguiendo a Bindseil (2004a), el *objetivo operativo* de la política monetaria es una variable económica que el Banco Central controla sobre una base diaria, mediante el

¹Véase, por ejemplo, Borio (1997), Bartolini y Prati (2003), Bindseil, (2004a) y Ho (2008).

²La estructura operativa de un Banco Central incluye también otros elementos como el sistema de pagos, los criterios de selección de las contrapartes del Banco Central en el mercado de dinero y la selección de valores aceptables como colateral (Ho, 2008).

³Véase el capítulo 8 de Bindseil (2004a).

uso de sus instrumentos de política monetaria. El nivel de este objetivo guía las operaciones diarias del Banco Central y sirve para comunicar la postura de política monetaria al público.

El consenso actual es fijar el nivel de una tasa de interés de corto plazo como el objetivo operativo de la política monetaria. Dicho consenso es similar al que existía hace cien años. En efecto, antes de 1914, año en que fue creado el Sistema de la Reserva Federal (Fed), el Banco Central de Estados Unidos, no existía duda alguna, ni desde la perspectiva teórica ni desde el enfoque práctico, que la política monetaria consistía en el control de la tasa de interés de corto plazo. Este control se ejercía principalmente mediante la determinación de la tasa de descuento que aplicaba la Facilidad de Préstamo.¹

Sin embargo, esa situación cambió, de tal manera que durante el periodo que inicia en los años 1920s y culmina en la década de los 1980s (60 años aproximadamente) predominó lo que se conoce como la Doctrina de Reservas, al menos en el ámbito de operación del Banco Central de Estados Unidos (Bindseil, 2004a). Esta doctrina instruye que las Operaciones de Mercado Abierto² sean la principal herramienta del Banco Central, a fin de controlar alguna categoría de las *Reservas*³ y confía que las decisiones de política monetaria se trasladen a los agregados monetarios (objetivos intermedios) y de ahí al objetivo final, mediante el multiplicador del dinero. Este fue el paradigma predominante en la instrumentación de la política monetaria en Estados Unidos durante la mayor parte del siglo XX.

La evolución del enfoque operativo de la Fed ilustra el desarrollo de las prácticas operativas de la banca central durante el siglo XX, ya que esta institución influye notablemente en la visión que prevalece en los institutos centrales de otras economías, en diferentes regiones del mundo. La historia de la implementación de la política monetaria en Estado Unidos se estudia con detalle en Friedman y Schwartz (1963) y Meltzer (2003). Por otro lado, los estudios más relevantes de la evolución de la política monetaria en Inglaterra son King (1936), Wood (1939), Clapham (1944) y Sayers

¹La operación de las Facilidades de Préstamo se describe más adelante en este Apéndice

²También, las Operaciones de Mercado Abierto se describen más adelante.

³Las Reservas son los depósitos que los bancos comerciales y otras instituciones financieras mantienen en sus cuentas corrientes con el Banco Central, asimismo, las Reservas incluyen el efectivo que los bancos mantienen en sus bóvedas.

(1976). Una comparación detallada de las experiencias en la esfera operativa de ambos Bancos Centrales (y del Banco Central de Alemania) durante el siglo XX es la materia de estudio de Bindseil (2004a).¹

La creación de la Fed en 1914 trajo consigo un cambio fundamental en el paradigma operativo que hasta entonces había predominado. La vulnerabilidad ante las presiones políticas y la descentralización excesiva que sufrió la Fed en sus primeros años le impidieron ejercer control sobre la tasa de interés (Friedman y Schwartz, 1963; Meltzer, 2003 y Bindseil, 2004b).² En consecuencia, la retórica oficial colocó a la tasa de interés como un instrumento secundario en la ejecución de la política monetaria y consideró el manejo de los agregados monetarios como un objetivo operativo más relevante, en concordancia con las teorías académicas que promovían la Doctrina de Reservas.

Las autoridades del Banco Central bien podrían estar convencidas de la validez de las teorías académicas o, como Bindseil (2004b) lo ha sugerido, dicha doctrina proporcionó una explicación muy útil para ocultar la incapacidad de la institución en el manejo de la tasa de interés. En todo caso, en la implementación de la política monetaria estadounidense, a lo largo del siglo XX, sólo es posible identificar un intento serio para definir el objetivo operativo de la política monetaria en términos de las cantidades de algún concepto de reserva,³ lo cual ocurrió durante un episodio muy corto, esto es, de 1979 a 1982.⁴

La Fed retomó explícitamente el control de la tasa de interés a principios de los años 1990s y desde 1994 anuncia al público, en fechas predeterminadas, su objetivo operativo en términos de la tasa diaria de los fondos federales. Por otro lado, Bindseil (2004a) argumenta que el enfoque de implementación de la política monetaria en el Banco de Inglaterra (BdI) fue relativamente constante a lo largo del siglo XX y nunca se

¹Bindseil (2004a) también analiza la experiencia del Banco Central Europeo a partir de que éste inició sus operaciones en 1999.

²Esta incapacidad se reflejó en la inestabilidad de los precios. De hecho, los precios en Estados Unidos crecieron 150% entre 1914 y 1920, para después caer (35%) junto con el PIB real (20%) (véase Meltzer, 2003).

³Al respecto, Goodhart (1989 y 2001), Friedman (2000) y Woodford (2003) advierten las contradicciones, durante la mayor parte del siglo XX, entre la práctica del banco central, enfocada a influir sobre la determinación de la tasa de interés, y la retórica dominante apegada a la Doctrina de Reservas.

⁴De hecho, este periodo significó un retroceso en el proceso de transición hacia la adopción explícita del control de la tasa de interés que venía desarrollándose hacia el interior de la Fed (Bindseil 2004b).

apartó de considerar el control de la tasa de interés de corto plazo como el objetivo operativo relevante. Sin embargo, fue hasta 1997 que el BdI empezó a anunciar regularmente su compromiso de alcanzar un nivel particular para una tasa de interés específica.¹

En síntesis, el nuevo enfoque a la implementación de la política monetaria que surgió en los pasados veinte o veinticinco años es similar en sus fundamentos al paradigma que prevalecía antes de 1914, es decir, que la operación del Banco Central se debe enfocar explícitamente en el control de las tasas de interés de corto plazo, independientemente de las características de los mercados financieros e independientemente de la estrategia de política monetaria adoptada.

A.3. Evolución de los instrumentos de política monetaria

En esta sección se describe la evolución individual de los principales instrumentos de la política monetaria. Primero se consideran los cambios en las funciones de las Facilidades de Liquidez. A continuación se discute la evolución de las Operaciones de Mercado Abierto, tanto en los tipos de operaciones que se realizan como en la justificación para la operación de esta herramienta. Posteriormente, se analizan los cambios en el diseño y las funciones asignadas a los Sistemas de Requerimientos de Reservas. En cada caso, se presentan los principales desarrollos del instrumento en cuestión y se discuten algunos ejemplos que ilustran su aplicación práctica.

A.3.1. Las Facilidades de Liquidez

Las Facilidades de Liquidez (FL) son instrumentos que operan a iniciativa de las contrapartes del Banco Central², las cuales recurren a las facilidades para obtener o depositar fondos durante horas y días hábiles, en particular al final de la jornada. El Banco Central determina las condiciones de acceso a las FL, es decir, la tasa de interés que éstas aplican, así como los valores elegibles para redescuento, recompra o colateral. Cabe mencionar que otras restricciones de acceso a las FL también pueden ser fijadas por el Banco Central, por ejemplo, restricciones sobre la cantidad de fondos que cada

¹ En mayo de 1997 el BdI designó a la tasa de reportos a dos semanas como su tasa de política y el principal medio para comunicar al público su postura de política monetaria.

² Usualmente, las contrapartes del Banco Central son bancos comerciales, aunque en algunos casos también son elegibles otras instituciones financieras.

contraparte puede obtener, restricciones de tipo “moral”¹ o procedimientos administrativos *ex post* que desincentivan el uso de las facilidades.

Las Facilidades de Liquidez son los instrumentos de política monetaria con mayor antigüedad, de hecho, éstas fueron la principal herramienta usada para implementar la política monetaria hasta los años 1920s. La tasa de interés que aplicaba la Facilidad de Préstamo indicaban la postura del Banco Central y establecía un límite superior o “techo” a las fluctuaciones de la tasa de interés en el mercado de Reservas, de tal suerte que las autoridades monetarias incidían directamente en la determinación de la tasa de interés mercado mediante la manipulación de la tasa de interés que cobraba la facilidad por los fondos otorgados (Bindseil y Nyborg, 2007).

La función principal de las modernas FL es complementar la provisión de recursos al mercado, al procesar necesidades o excedentes no anticipados de fondos. La mayoría de los Bancos Centrales cuentan con Facilidades de Préstamo (FP) que operan al cierre de la jornada para proveer fondos con vencimiento a un día a los bancos que no fueron capaces de solventar sus faltantes de liquidez en el mercado. Típicamente, los recursos de la FP se otorgan a una tasa de interés de castigo, por encima de la tasa de mercado.² Asimismo, los Bancos Centrales suelen mantener una Facilidad de Depósito (FD) para absorber liquidez de las instituciones con excedentes al cierre del mercado. Usualmente la tasa que paga la FD se ubica por debajo de la tasa de mercado. Un recurso frecuentemente empleado por los Bancos Centrales que persiguen una tasa objetivo es definir un “corredor” determinado por las tasas de interés de las FP y FD. Dicho corredor establece los límites superior e inferior a las fluctuaciones de la tasa interbancaria.

La FP contribuye a controlar la tasa de interés al asegurar que los bancos comerciales puedan en cualquier momento solventar sus necesidades temporales de liquidez. La FD contribuye a la implementación de la política monetaria al absorber los

¹Un ejemplo de restricción de tipo “moral” por parte del Banco Central es aconsejar a las contrapartes que se abstengan lo más posible de recurrir a las FL, ya que el uso excesivo de éstas puede tener consecuencias negativas.

²Los precursores de la FP son la antigua Facilidad de Descuento y la Facilidad Lombardiana. En una operación de redescuento, el tenedor de un valor elegible vende éste al Banco Central; el precio al que se efectúa la operación se determina mediante el “descuento” del valor nominal del activo. Por su parte, una Facilidad Lombardiana otorga créditos a un vencimiento específico y recibe como colateral valores elegibles. Estas últimas permiten la estandarización de los créditos que otorgados, de hecho, las modernas FP operan básicamente como una Facilidad Lombardiana.

excedentes de liquidez al final de la jornada. El corredor definido por ambas facilidades cumple dos funciones con implicaciones para la estabilidad de la tasa diaria: *la función de estabilización* y *la función de seguridad*. Sin considerar el efecto de otros factores que afectan la volatilidad de la tasa de interés, un corredor estrecho reduce el espacio de fluctuación de la tasa diaria, de tal suerte que al definir corredores angostos los Bancos Centrales potencian la *función de estabilización*. En contraste, cuando el corredor es amplio su función principal es reducir la probabilidad de que la tasa de mercado rebase los límites impuestos y fluctúe al azar en niveles demasiado altos o demasiado bajos, en este caso la *función de seguridad* es la que adquiere relevancia (Ho, 2008).

Como lo sugiere el párrafo anterior, las características de las FL mantienen un vínculo estrecho con la volatilidad de las tasas de interés de corto plazo. De hecho, si consideramos un caso extremo, la ausencia de FL puede conducir a una situación de volatilidad extrema de las tasas de interés; como Bagehot (1873) correctamente observó, el mercado de dinero tiende a perpetuar desequilibrios de corto plazo,¹ por lo que en ausencia de FL las tasas aumentarían desmesuradamente o disminuirían a niveles cercanos a cero. Esto es, las FL son necesarias para evitar fluctuaciones extremas en las tasas diarias. Cabe mencionar que algunos Bancos Centrales no operan formalmente Facilidad de Liquidez alguna, sin embargo, los modernos sistemas de pagos permiten que los bancos se sobregiren a lo largo del día (y al cierre de la jornada) en sus cuentas corrientes con el Banco Central. En la práctica, los sobregiros obtenidos (pagando una tasa de castigo) es una herramienta que cumple tareas similares a las de una FP.² Por ejemplo, el Banco de México no cuenta con FL definidas formalmente, pero permite que los bancos comerciales sobregiren sus cuentas para atender necesidades de liquidez no anticipadas. Esta herramienta fue esencial en la instrumentación de la política monetaria en México durante la vigencia del Régimen de Saldos Acumulados.³

La historia de la Ventanilla de Descuento (VD) administrada por la Fed ilustra la evolución de las FL. En el pasado, durante un largo periodo de tiempo, la ventanilla usó procedimientos administrativos y disuasión de tipo moral para limitar los recursos que

¹Bindseil (2004a) cita el estudio de Bagehot (1873).

²Sin embargo, la FP al requerir siempre colateral para sus préstamos protege al Banco Central sobre riesgos de crédito.

³En el Capítulo 2 se estudia la implementación de la política monetaria en México bajo el Régimen de Saldos Acumulados.

proporciona, en lugar de restringir el acceso mediante la manipulación de la tasa de interés que aplica. De hecho, la renuencia de los bancos a tomar recursos de la ventanilla aumentaba con la ocurrencia de crisis bancarias en Estados Unidos. Por ejemplo, la aversión hacia la ventanilla aumentó a principios de la década de los 1930s y durante los años 1980s, periodos con alta frecuencia de quiebras bancarias (Bindseil, 2004a). En efecto, durante mucho tiempo el recurso a la VD fue considerado como una señal de posible debilidad del banco en cuestión y representaba un estigma costoso para los bancos que recurrían a dicha fuente de financiamiento. Cabe subrayar que durante el siglo XX, la mayor parte del tiempo, la tasa de descuento que aplicaba la VD se ubicó en un nivel inferior de la tasa de mercado, lo cual revela que el acceso a la ventanilla estuvo limitado por medios distintos al mecanismo de precios (Artuç y Demiralp, 2010).

En enero de 2003, la Fed rediseñó a la operación de la VD y eliminó los controles administrativos que restringían el uso de la ventanilla.¹ Después de la reforma, la facilidad funciona de manera similar a las FP en otros Bancos Centrales, en particular, ahora la tasa de interés de la ventanilla se ubica por encima de la tasa de mercado y ésta se enfoca en atender principalmente las necesidades de liquidez con vencimientos de corto plazo, especialmente a un día. Artuç y Demiralp (2010) demuestran que el nuevo enfoque en la operación de la facilidad ha sido capaz de reducir considerablemente (sino es que eliminar) el estigma que en el pasado adquirían los solicitantes de recursos de la ventanilla.

Adicionalmente, los cambios en el funcionamiento de las FL en el Banco de Inglaterra ilustran el nuevo enfoque operativo de las modernas FL.² Dicha institución rediseñó sus instrumentos de política monetaria en 2006. En particular, la nueva estructura operativa definió un corredor de tasas de amplitud variable con el propósito de balancear las funciones de estabilización y seguridad del corredor de la tasa de interés. La amplitud del corredor permanece en un nivel amplio, 200 puntos base (p.b.) durante la mayor parte del periodo de mantenimiento, enfatizando la función de válvula de seguridad, sin embargo, éste se reduce el último día del periodo a 50 p.b. para

¹En particular, se abandonó la práctica de requerir a los solicitantes de recursos información detallada sobre sus estados financieros. Asimismo, ya no se requiere una lista de razones para acceder a los fondos que proporciona la facilidad.

²En el Apéndice A se proporcionan más detalles de la reforma a la estructura operativa del BdI que se llevó a cabo en 2006.

reforzar la función de estabilización y, de esta manera, conseguir que la tasa diaria no fluctúen excesivamente durante la jornada final del periodo, un comportamiento típico en los mercados de dinero debido a la elevada incertidumbre al cierre del periodo de mantenimiento (Tucker, 2004).

A.3.2. Las Operaciones de Mercado Abierto

Las Operaciones de Mercado Abierto (OMA) son operaciones de política monetaria que se llevan a cabo a iniciativa de los Bancos Centrales para proporcionar o retirar liquidez del mercado. La OMA clásica en el mercado interbancario (mercado abierto) es la compra o venta de valores gubernamentales en el mercado secundario por parte del Banco Central.

La primera función de política monetaria asignada a las OMA fue contribuir a la efectividad de la tasa de interés que aplicaba la Facilidad de Préstamo (conocida como la Tasa Bancaria). Las OMA cumplían dicha función elevando la tasa de mercado hacia el nivel de la Tasa Bancaria mediante la absorción de fondos.¹ Posteriormente, algunos Bancos Centrales, siguiendo el enfoque de la Doctrina de Reservas, justificaron el empleo del instrumento como un medio para incidir en la expansión del crédito y el dinero en el sistema bancario, así como para influir directamente en la determinación de las tasas de interés de largo plazo.² Sin embargo, actualmente la principal función de las OMA es regular el recurso de los bancos a las Facilidades de Liquidez. Bajo este enfoque, la mayor parte de las Reservas se otorgan al mercado vía OMA lo cual evita que los participantes en el mercado dependan estructuralmente de los recursos que proporcionan las Facilidades de Liquidez. Cabe destacar que a diferencia de las FL, las OMA proporciona o retiran fondos a tasas similares a la de mercado.

¹De esta manera se fortalecía la influencia de los movimientos de la Tasa Bancaria sobre la tasa de mercado.

²Bindseil (2004a) discute ampliamente estas dos justificaciones históricas del uso de las Operaciones de Mercado Abierto y argumenta que la expansión monetaria efectivamente ocurre si la disminución de las tasas es permanente. Sin embargo, en la actualidad los Bancos Centrales instrumentan una reducción permanente de la tasa de interés de mercado reduciendo la Tasa Bancaria (o alguna otra tasa oficial) y no mediante la manipulación de los niveles de las OMA. Por otro lado, los Bancos Centrales ya no buscan el control directo de las tasas de interés de largo plazo, sin embargo, aún invierten en este tipo de valores, principalmente con el propósito de generar ingresos.

Típicamente, los Bancos Centrales tienen a su disposición diferentes mecanismos para implementar las OMA.¹ En el pasado las autoridades utilizaban principalmente el recurso de compraventa definitiva de valores, sin embargo, hoy en día, esta opción se utiliza principalmente para implementar cambios estructurales en las condiciones de liquidez, mientras que las OMA cotidianas se llevan a cabo mediante operaciones de reportos² en horarios predeterminados y a tasas de interés anunciadas con anticipación. De hecho, las operaciones se realizan en su mayoría mediante la celebración de subastas que le permiten al Banco Central jugar un papel rector en el mercado de Reservas.

En lo que toca al sentido de las OMA, comúnmente el Banco Central es el proveedor marginal de liquidez al sistema bancario, ya que en general éste mantiene una posición acreedora, esto es, el sistema bancario tiene necesidades sustanciales de la liquidez que proporciona el Banco Central, en consecuencia, las operaciones de absorción de liquidez son poco frecuentes y la mayoría de las OMA son transacciones que inyectan liquidez al mercado. En términos de la frecuencia de las operaciones, es común que los Bancos Centrales intervengan diariamente, aunque en algunos casos, como los del Banco Central Europeo (BCE) y el BdI las OMA se realizan con menor frecuencia.³

A.3.3. Los Requerimientos de Reservas

En economías donde el Banco Central impone Requerimientos de Reservas (RR), los bancos comerciales deben mantener una proporción de su captación en forma de Reservas. Es decir, los bancos se ven obligados a cumplir con un nivel *promedio* mínimo de Reservas durante un periodo de mantenimiento. Las instituciones que no alcanzan el promedio mínimo requerido deben pagar una cuota de castigo que se determina en función del monto faltante.

¹Entre las opciones disponibles para los Bancos Centrales se encuentran las siguientes: compraventa definitiva de activos domésticos en el mercado secundario; emisión de valores del Banco Central en el mercado primario; operaciones de reportos y contra-reportos sobre activos denominados en moneda doméstica; operaciones sobre activos denominados en moneda extranjera (por ejemplo swaps de divisas); créditos o préstamos directos en el mercado interbancario; y transferencias de depósitos de entidades públicas en el Banco Central hacia y desde el sistema bancario (Ho, 2008).

²Los reportos son ventas de títulos en el presente con un acuerdo obligatorio de recompra en el futuro en una fecha preestablecida. Un contra-repoto, es la compra del título en el momento de la concertación, para volver a venderlos en el futuro al tenedor original. Es decir, cuando una parte emite un repoto, su contraparte efectúa un contra-repoto.

³El BCE y el BdI efectúan OMA con una frecuencia semanal.

Antes de 1945, Estados Unidos era prácticamente el único país que operaba un sistema de Requerimientos de Reservas, posteriormente se extendió el uso de los RR hacia países como Alemania, Japón e Inglaterra (Bindseil, 2004a), de hecho, durante la segunda mitad del siglo XX la herramienta fue implementada en la mayoría de los Bancos Centrales. Sin embargo, hacia finales de los años 1980s y en la década de los 1990s se dio una reducción generalizada de los RR y en algunas economías su uso fue discontinuado (Schwartz, 1998). Actualmente, la tendencia a desaparecer de los RR se ha revertido, de tal suerte que el instrumento cumple una función esencial en la implementación de la política monetaria en algunos Bancos Centrales importantes.

La reducción de la importancia de los RR se explica, en buena medida, por las críticas que veían al instrumento como un impuesto adicional a los bancos, puesto que los depósitos de Reservas no ganaban intereses. Los bancos presionaron en contra de los RR ya que, desde su perspectiva, esta regulación los colocaba en una situación de desventaja con instituciones financieras no sujetas a esta regulación (véase Schwartz, 1998).

El resurgimiento reciente de los RR fue acompañado con un cambio en las funciones asignadas a la herramienta. Un factor que favoreció el nuevo auge de los RR fue la creación del Banco Central Europeo, ya que esta institución introdujo con éxito un esquema novedoso de RR. El sistema RR del BCE remunera las Reservas requerida a una tasa de interés similar a la tasa de mercado, con lo cual se reducen los costos asociados y desventajas competitivas para los bancos sujetos a la regulación. Asimismo, el periodo de mantenimiento de las Reservas tiene una extensión variable que dura alrededor de un mes y el inicio de éste coincide con la celebración de las reuniones del Comité de Política Monetaria (CPM), donde las autoridades deciden el nivel de la tasa objetivo. Esto es, se procura que durante el periodo de mantenimiento la tasa objetivo sea constante: esta medida contribuye a reducir la volatilidad de la tasa diaria que surge cuando en un mismo periodo la tasa objetivo cambia (o existe la posibilidad de que cambie).

La reforma a los procedimientos operativos del Banco de Inglaterra, introducida en junio de 2006, también ilustra el cambio de enfoque. En la operación de los Sistemas

RR¹ Antes de la reforma, el BdI requería un monto pequeño de Reservas y éste debía cumplirse al final de cada jornada, por lo que la herramienta sólo cumplía un papel marginal en el esquema operativo y se limitaba a cumplir funciones recaudatorias (Banco de Japón, 1995). Con la reforma, el enfoque cambió drásticamente: las Reservas son remuneradas; cada banco es libre de elegir el nivel positivo de Reservas que debe cumplir, hasta un cierto límite establecido por las autoridades; el periodo de mantenimiento es de longitud variable y se ajusta al ciclo de las reuniones del CPM; y el cumplimiento de los RR no es puntual sino que se considera un margen de $\pm 1\%$. Cabe subrayar que con la introducción del nuevo esquema operativo la volatilidad de la tasa diaria en el mercado de dinero de Inglaterra se redujo considerablemente.

A.4. El estilo de intervención de los Bancos Centrales

En esta sección se retoma la perspectiva general en la discusión de la implementación de la política monetaria y se revisa la clasificación de los Bancos Centrales de acuerdo a la manera en que éstos combinan los instrumentos de política monetaria para controlar la tasa de interés objetivo. La literatura sobre este tema es relativamente pequeña, sin embargo se pueden citar algunos estudios que resultan ilustrativos de la investigación que se realiza en este campo: por ejemplo, Bartolini y Prati (2003) se enfoca primordialmente en la frecuencia de las OMA para contrastar las estructuras operativas de la Reserva Federal de Estados Unidos y el Banco Central Europeo. El primero se caracteriza por intervenir activamente en el mercado (casi a diario); además la FP de la Fed, esto es, la ventanilla de descuento desempeñaba un rol limitado y el Banco Central no utiliza ninguna FD en su operación.² Por su parte, el BCE interviene con menos frecuencia en el mercado (una vez por semana), su esquema RR estabiliza la tasa de interés de corto plazo y define un corredor de tasas con amplitud relativamente grande (200 p.b.)³ Una estructura operativa distinta a las de la Fed y el BCE es instrumentada, por ejemplo, en los Bancos Centrales de Australia y Canadá; éstos intervienen todos los

¹Este caso se estudia con mayor profundidad en el Capítulo 1.

²Como se discutió anteriormente, después de la publicación del artículo de Bartolini y Prati, la Fed reformó la operación de la ventanilla de descuento con el fin de que ésta adquiriera mayor importancia en la instrumentación de la política monetaria. Además, en 2008 el esquema de RR fue modificado sustancialmente, como parte de la estrategia adoptada por la Fed para afrontar las consecuencias de la crisis financiera internacional (véase Cecchetti, 2009 y Bernanke, 2009).

³Como parte de su respuesta a la crisis global, en 2008 el BCE redujo la amplitud del corredor a 100 puntos base.

días con Operaciones de Mercado Abierto, implementan un corredor relativamente estrecho (50 p.b.) y no exigen Requerimientos de Reservas.

Para clasificar las diferentes estructuras operativas Whitesell (2006) distingue los Bancos Centrales que conducen un esquema RR de aquéllos que emplean un corredor de tasas para controlar la tasa de interés. La Fed y el Banco de Japón (BdJ) caen en el primer grupo. Estos Bancos Centrales imponen Requerimientos de Reservas que deben cumplirse sobre una base promedio. Por ejemplo, la Fed establece un periodo de mantenimiento de dos semanas y el cálculo de las Reservas requeridas es completamente rezagado. Por su parte, el BdJ define un periodo de un mes para cumplir los RR y calcula el nivel de los requerimientos del sistema bancario mediante un sistema con rezago parcial (véase BIS, 2008).

Otros Bancos Centrales confían en el corredor establecido por las FL para controlar las tasas de interés de corto plazo. En este grupo destacan los Bancos Centrales de Australia, Canadá y Suecia. En estos casos la tasa objetivo se ubica en el centro del corredor. Los corredores en Australia, y Canadá tienen una amplitud de 50 p.b., mientras que Suecia impone una brecha entre las tasas de interés de las FD y FP de 150 p.b.

Un tercer grupo de Bancos Centrales incluye al BCE y al BdI. Estas instituciones instrumentan esquemas operativos híbridos que incluyen RR junto con un corredor de tasas. En ambos casos las Reservas bancarias son completamente remuneradas a tasas de interés competitivas, mientras que el periodo de mantenimiento es variable. El BdI dispone un corredor de 200 p.b. en los días que preceden al cierre del periodo de mantenimiento. Sin embargo, el último día del periodo la amplitud del corredor se reduce a 100 p.b.

Apéndice B

Los métodos de estimación del producto potencial usualmente se dividen en dos ramas: métodos basados en las propiedades estadísticas de series de tiempo (tal como lo hace el comúnmente utilizado filtro Hodrick-Prescott), o estimaciones basadas en la estimación de una función de producción agregada. Para el caso de México, desafortunadamente, la información requerida para utilizar este segundo enfoque no se encuentra fácilmente disponible o requiere de una gran cantidad de supuestos para su estimación.¹ Por ello, en este estudio se emplean estimaciones del producto potencial basadas en métodos de series de tiempo.

En particular, el filtro de Hodrick y Prescott (1997) (HP, de aquí en adelante) es el que se utiliza con mayor frecuencia para obtener la tendencia de la producción en un determinado momento y, para ello, utiliza información tanto pasada como futura. Sin embargo, cuando las observaciones “futuras” son relativamente escasas, el filtro HP a menudo no logra medir en forma apropiada el componente cíclico de la producción. Este problema es importante en las partes finales de la muestra, lo cual suele ser el punto más relevante desde la perspectiva de la formulación de políticas, ya que éste indica el nivel de la brecha de producción actual. En la literatura existen por lo menos dos alternativas para tratar este problema: el filtro de St. Amant y van Norden (1997) y el filtro de Christiano y Fitzgerald (2003). Estos dos métodos son mejores que el filtro HP para tratar con el “problema al final de la muestra” (véase Antón, 2010).

B.1. El Filtro Hodrick-Prescott

Sea y_t el logaritmo del PIB real. Entonces, el filtro HP descompone esta serie de tiempo en un componente cíclico y una tendencia y_t^* . Para obtener la tendencia del filtro HP se tiene que minimizar la función objetivo:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(y_{t+1}^* - y_t^*) - (y_t^* - y_{t-1}^*)]^2$$

¹ Tal es el caso, por ejemplo, de la información del acervo de capital o de los indicadores de capacidad utilizada. Para más detalles sobre los problemas de estimación del PIB potencial en México véase Acevedo (2009) y Antón (2010).

El parámetro λ define la suavidad de la tendencia. Es decir, mientras mayor sea el valor de λ , más suave será el componente de tendencia. Es obvio que si $\lambda = 0$ simplemente la tendencia será igual a la serie original. Mientras que si λ tiende a infinito, la tendencia se corresponde a una línea recta. Para los datos trimestrales, el valor convencional de λ es de 1600.

B.2. El Filtro St-Amant Van Norden

El filtro SAVN es una extensión del filtro de HP. Este método consiste en incluir una condición adicional al problema de minimización:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(y_{t+1}^* - y_t^*) - (y_t^* - y_{t-1}^*)]^2 + \lambda_{ss} \sum_{t=T-j}^T (\Delta y_t^* - u_{ss})$$

El nuevo término castiga la desviación de la tendencia de crecimiento en relación con la tasa de crecimiento del producto a largo plazo en la parte final de la muestra. Hay dos nuevos parámetros en el problema de minimización: la tasa de crecimiento a largo plazo de la serie (constante determinada por el investigador) y el parámetro de sanción λ_{ss} , que suaviza la tendencia en las últimas j observaciones de la muestra.

B.3. El Filtro Christiano-Fitzgerald

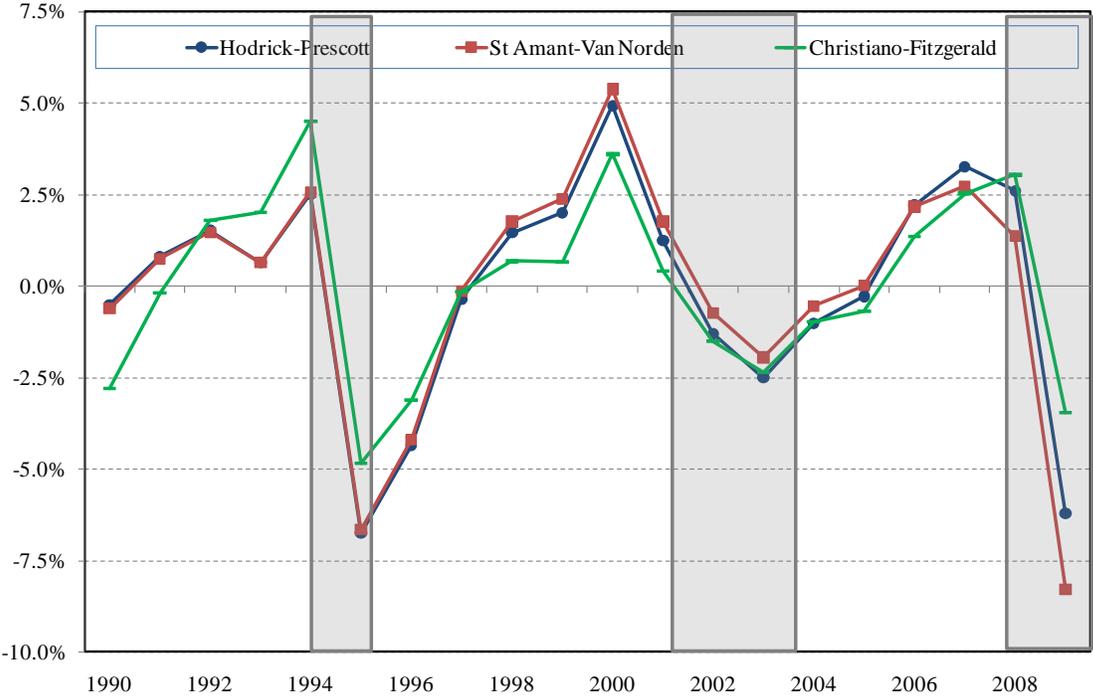
Christiano y Fitzgerald (2003) proponen un método basado en un filtro de bandas para la recuperación de la tendencia de las series de tiempo con una periodicidad que va de un límite inferior (p_l) a uno superior (p_u). Este filtro requiere una cantidad infinita de datos para derivar una tendencia óptima. Por lo tanto, el filtro propuesto es una aproximación lineal del filtro óptimo. Para descomponer la serie original se supone que los datos son generados por una caminata aleatoria (esta aproximación es falsa en muchos casos) y la expresión a estimar es la siguiente:

$$y_t^* = B_0 y_t + B_1 y_{t+1} + \dots + B_{T-1-t} y_{T-1} + \tilde{B}_{T-t} y_T + \dots + B_{t-2} y_2 + \tilde{B}_{t-1} y_1 +$$

Donde los coeficientes de B_t son las ponderaciones que tienen las variables en el tiempo y que son funciones de p_l y de p_u . Es indudable que el filtro CF también está expuesto al problema del “final de la muestra”, pero incluso considerando este problema

se ha señalado que la estimación con el filtro CF de la brecha del producto se comporta mejor que la metodología del filtro HP (Antón, 2010; Christiano y Fitzgerald, 2003).

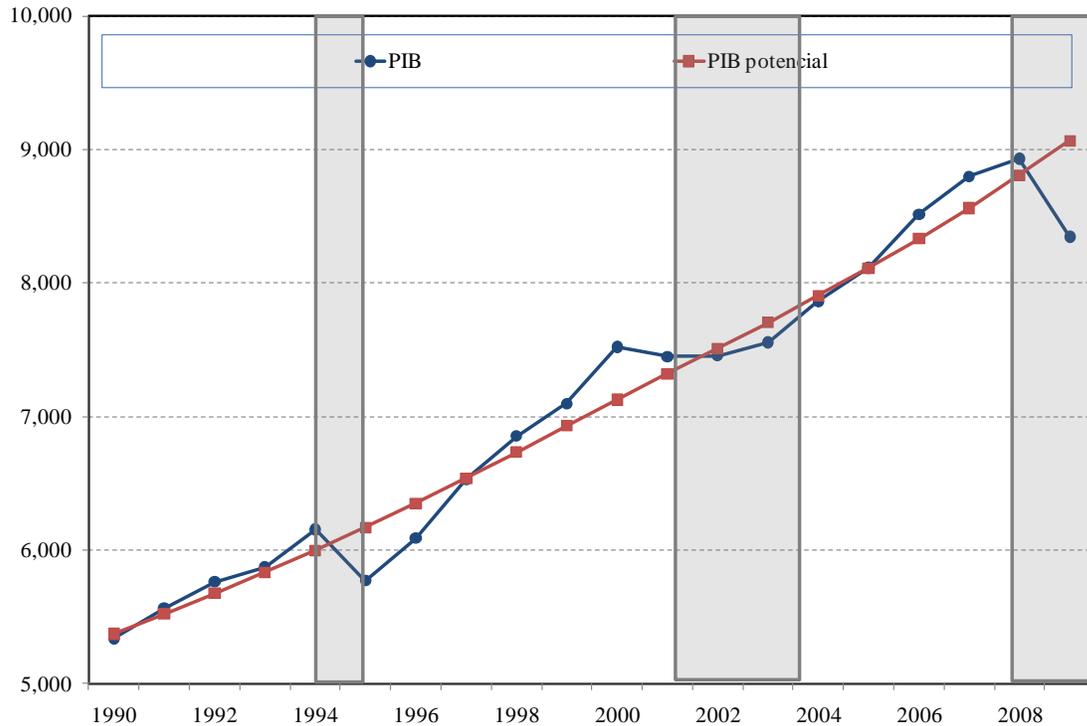
La Gráfico A1 muestra los resultados de la aplicación de las tres metodologías anteriormente descritas para el caso de México durante el período que va de 1990 a 2009.



Gráfica B 1. Brechas del producto, 1990-2009. (% respecto al PIB potencial). Los periodos de recesión en México han sido sombreados. Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI

El gráfico muestra las brechas del producto asociadas a cada una de las metodologías, así como los periodos recientes de recesión económica en México (sombreados en la Gráfica B1). Las dos primeras recesiones corresponden a los periodos identificados por Acevedo (2009), mientras que el último periodo es una estimación propia. Como era de esperarse, la Gráfica B1 muestra una estrecha correlación de los resultados de las 3 metodologías a lo largo de la mayor parte del periodo. Sin embargo, el gráfico resalta algunas discrepancias importantes hacia el final del periodo analizado. Nótese que la brecha del producto estimada para 2009 tiene un rango que va de 3% a 8%, según la metodología utilizada. De aquí en adelante, y siguiendo a Antón (2010), utilizaremos los resultados de la metodología St-Amant-Van

Norden (SAVN) como nuestros resultados preferidos. La Gráfica B2 muestra los resultados de esta estimación junto con los del PIB realmente observado.



Gráfica B 2. PIB observado y Potencial, 1990-2009. (Miles de millones de pesos de 2003). El PIB potencial se calcula con el método SAVN. Los periodos de recesión en México han sido sombreados
Fuente: Cálculos propios con datos de INEGI.

Referencias bibliográficas

Acevedo, E. (2009), “PIB potencial y productividad total de los factores. Recesiones y expansiones en México”, *Economía Mexicana*, núm. 18 (2), pp. 175–219.

Alfaro, S. y Schwartz, M. (2000), “Inflation and Money Goals: The Recent Experience in Mexico” en Mahadeva, Lavan y Sterne (eds.), *Monetary Policy Frameworks in a Global Context*, Inglaterra, Routledge, pp. 441-54.

Allen, W.A. (2002), “Bank of England Open Market Operations: the Introduction of a Deposit Facility for Counter Parties”, en BIS paper núm. 12, *Market Functioning and Central Bank Policy*, pp. 427-432.

Anton, A. (2010). “El problema al final de la muestra en la estimación de la brecha del producto”, *Economía Mexicana*, núm. 19 (1), pp. 5–30.

Artuç, E. y Demiralp, S. (2010), “Discount Window Borrowing After 2003: The Explicit Reduction in Implicit costs”, *Journal of Banking and Finance*, núm. 34, pp. 825–833.

Ayuso, J., Haldane, A. y Restoy F. (1997), “Volatility Transmission Along the Money Market Yield Curve”, *Weltwirtschaftliches Archiv*, núm. 133, pp. 56–75.

Bagehot, W. (1873/1973), “Lombard Street”, en *The Collected Works of Walter Bagehot*, Inglaterra, The Economist.

Bank of Japan (1995), “Reserve Requirement Systems and Their Recent Reforms in Major Industrialized Countries: a Comparative Perspective”, *Bank of Japan Quarterly Bulletin*, mayo, pp. 53-75.

Banco de México (1990), *Informe Anual de 1989*.

Banco de México (1992), *Informe Anual de 1991*.

Banco de México (1995), *Informe Anual de 1994*.

Banco de México (1996), *Informe Anual de 1995*.

Banco de México (1997), *Informe Anual de 1996*.

Bank for International Settlements (BIS) (1993), *Payment Systems in Eleven Developed Countries*, BIS Policy Paper, abril.

Bank for International Settlements (BIS) (1999), *Monetary Policy Operating Procedures in Emerging Market Economies*, BIS Policy Papers no 5.

Bank of International Settlements (BIS) (2008), *Monetary Policy Frameworks and Central Bank Market Operations*, Markets Committee Compendium.

Bank of England (1994), “The development of a U.K. Real-Time Gross Settlement System”, *Bank of England Quarterly Bulletin*, mayo.

Bank of England (2002), "The Bank of England's Operations in the Sterling Money Markets", *Bank of England Quarterly Bulletin*, verano, pp. 153–161.

Bank of England (2004), "Reform of the Bank of England's Operations in the Sterling Money Markets", *Bank of England Quarterly Bulletin*, verano, pp. 217–227.

Bank of England (2007), *The Framework For the Bank of England's Operations in the Sterling Money Markets (The Red Book)*, Inglaterra, Bank of England.

Bank of Thailand (2006), "Reforming Thailand's Monetary Policy Operation Framework", *Monetary Operations Strategy Team*, Bank of Thailand.

Bartolini, L. y Prati, A. (2003), "The execution of Monetary Policy: a Tale of Two Central Banks," *Federal Reserve Bank of New York, Staff Reports*, núm. 165.

Bartolini, L., Bertola y G., Prati, A. (2001), "Banks' Reserve Management, Transaction Costs, and the Timing of Federal Reserve Intervention", *Journal of Banking and Finance*, núm. 25, pp. 1287–1317.

Bartolini, L., Bertola y G., Prati, A. (2002), "Day-to-day Monetary Policy and the Volatility of the Federal Funds Interest Rate", *Journal of Money, Credit and Banking*, núm. 34, pp. 137-59.

Basto, L. E. (2003), *Metodologías de Estimación del Balance Estructural: Una Aplicación al caso Colombiano*, Archivos de Economía, Departamento Nacional de Planeación (Dirección de Estudios Económicos), documento 242.

Bennett, P. y Hilton, S. (1997), "Falling Reserve Balances and the Federal Funds Rate", *Federal Reserve Bank of New York Current Issues in Economics and Finance*, núm. 3 (5).

Bernanke, B. (2009), *The Crisis and the Policy Response*, conferencia presentada en la London School of Economics, 13 de enero de 2009.

Bindseil, U. (2000), "Towards a Theory of Central Bank Liquidity Management", *Kredit und Kapital*, 3, 346–376.

Bindseil, U. (2004a), *Monetary Policy Implementation: Theory, Past, and Present*, Nueva York, Oxford University Press.

Bindseil U. (2004b), *The Operational Target of Monetary Policy and the Rise and Fall of Reserve Position Doctrine*, European Central Bank Working Papers Series, no. 372.

Bindseil, U y Nyborg, K. (2007), *Monetary Policy Implementation: A European Perspective*, NHH Department of Finance & Management Science, discussion paper 2007/10).

Blanchard, O. J. (1990); *Suggestions for a New Set of Fiscal Indicators*, OECD Economics Department Working Papers 79, OECD, Economics Department.

Borio, C. (1997), *Implementation of Monetary Policy in Industrial Countries: a Survey*, BIS Economic Papers no 47.

Borio, C. (2008), *The Financial Turmoil of 2007: a Preliminary Assessment and Some Policy Considerations*, BIS Working Papers no 251.

Buchanan, J.M. y Warner, R.E. (1977), *Democracy in Deficit: The Political Legacy of Lord Keynes*, Nueva York, New York Academic Press.

Burnside, C. y Meshcheryakova, Y. (2005a), "Cyclical Adjustment of the Budget Surplus: Concepts and Measurement Issues", en Burnside, C. (ed.), *Fiscal Sustainability in Theory and Practice. A Handbook*, Washington, World Bank, pp. 113-132.

Burnside, C. y Meshcheryakova, Y. (2005b), "Mexico: A Case Study of Procyclical Fiscal Policy", en Burnside, C. (ed.), *Fiscal Sustainability in Theory and Practice. A Handbook*, Washington, World Bank.

Campbell, J. (1987), "Money Announcements, the Demand for Bank Reserves, and the Behavior of the Federal Funds Rate Within the Statement Week", *Journal of Money, Credit and Banking*, núm. 19, pp. 56-67.

Carstens, A. y Werner, A. (1999), *Mexico's Monetary Policy Framework Under a Floating Exchange Rate Regime*, México, Banco de México, documento de investigación no. 1999-05.

Castellanos, S. (2000), *El Efecto del "Corto" Sobre la Estructura de Tasas de Interés*, México, Banco de México, documento de investigación no. 2000-01.

Cecchetti, S. (2009), "Crisis and Responses: The Federal Reserve in the Early Stages of the Financial Crisis", *Journal of Economic Perspectives*, núm. 23, pp. 51-75.

Chávez, J.C. (2010), *Vacas Gordas y Vacas Flacas: la Política Fiscal y el Balance Estructural en México, 1990-2009*, mimeo.

Choudhry, M. (2002), "The United Kingdom Gilt Market", en Fabozzi J. y Choudhry, M (eds.), *The Handbook of European Fixed Income Securities*, Nueva Jersey, Wiley.

Christiano, L. y Fitzgerald, T.J. (2003), "The Band Pass Filter", *International Economic Review*, núm. 44(2), pp. 435-465.

Clapham, J. H. (1944), *The Bank of England: A History*, Cambridge, Cambridge University Press.

Clews, R. (2005), "Implementing Monetary Policy: Reforms to the Bank of England's Operations in the Money Market", *Bank of England Quarterly Bulletin*, verano, pp. 211-220.

Clouse, J. y Dow, J. (1999), "Fixed Costs and the Behavior of the Federal Funds Rate", *Journal of Banking and Finance*, núm. 23, pp. 1015-1029.

Clouse, J. y Elmendorf, D. W. (1997), *Declining Required Reserves and the Volatility of the Federal Funds Rate*, Board of Governors of the Federal Reserve System, Finance and Economics Discussion Paper Series, junio, núm. 30.

Díaz de León, A. y Greenham, L. (2000), *Política Monetaria y Tasas de Interés: Experiencia Reciente para el Caso de México*, Banco de México, documento de investigación no. 2000-08.

Dos Reis, L. y Guerson, A. (2006), *Counter-Cyclical Fiscal Policy and International Financial Shocks: An Empirical Evaluation of Structural Balance Rules in LAC*, Washington, G-24 y World Bank, mimeo.

Dos Reis, L., Manasse, P. y Panizza, U. (2007), *Targeting the Structural Balance*, OECD, working paper núm. 598,

Durlauf, S.N. (1991). "Spectral Based Testing of the Martingale Hypothesis", *Journal of Econometrics*, núm. 50, pp. 355-376.

Esquivel, G. (2010a), "De la inestabilidad macroeconómica al estancamiento estabilizador: el papel del diseño y conducción de la política económica en México" en Lustig N. (coord.), *Los grandes problemas de México*, México, El Colegio de México, 2010, tomo IX.

Esquivel, G. (2010b), "Mexico: the Global Crisis and Medium-Term Growth Prospects", World Bank, mimeo.

European Central Bank (2005), "The Transmission of Overnight Interest Rate Volatility to Longer-Term Interest Rates in the Euro Area Money Market", *Monthly Bulletin*, August 2005, pp. 24-26

Fatàs, A. y Mihov, I. (2003), "The Case for Restricting Fiscal Policy Discretion", *Quarterly Journal of Economics*, núm. 118(4), pp. 1419-1447

Fatàs, A. y Mihov, I. (2006), "The Macroeconomic Effects of Fiscal Rules in the U.S. States", *Journal of Public Economics*, núm. 90(1), pp. 101-11

Friedman, B.M. (2000), "The Role of Interest Rates in Federal Reserve Policymaking", en Kopcke, R.W. y Browne, L.E., *The evolution of Monetary Policy and the Federal Reserve System Over the Past Thirty Years*, Boston, Federal Reserve Bank of Boston, series de conferencias, núm. 45, pp. 43-66,

Friedman, M. y Schwartz, A. (1963), *A Monetary History of the United States, 1867-1960*, Princeton, Princeton University Press.

Furfine, C. (2000) "Interbank Payments and the Daily Federal Funds Rate", *Journal of Monetary Economics*, núm. 46, pp. 535-553.

- García, M., García, P. y Piedrabuena, B. (2005) “Fiscal and Monetary Policy Rules: The recent Chilean Experience”, Chile, Banco Central de Chile, documento de trabajo núm. 340,
- Gaspar V., Pérez-Quirós, G. y Sicilia, J. (2001), “The ECB Monetary Policy Strategy and the Money Market”, *International Journal of Finance and Economics*, núm. 6, pp. 325-342.
- Gavin, M., Hausmann, R., Perotti, R. y Talvi, E. (1996) *Managing Fiscal Policy in Latin America and the Caribbean: Volatility, Procyclicality, and Limited Creditworthiness*, Washington, Inter-American Development Bank, documento de trabajo núm. 326,
- Gavin, M., y Perotti, R. (1997), “Fiscal Policy in Latin America”, en Bernanke B. y Rotemberg J. (eds.), “NBER Macroeconomics Annual”, Massachusetts, MIT Press, pp. 11-61.
- Gil, F. (1997), “La Política Monetaria y sus Canales de Transmisión en México”, *Gaceta de Economía*, 5, 79-103.
- Giorno, C., Richardson, P., Roseveare, D. y Van der Noord P. (1995), *Estimating Potential Output, Output Gaps and Structural Budget Balance*, OECD, documento de trabajo, núm.152.
- Goodhart, C. E. (1989), “The Conduct of Monetary Policy”, *Economic Journal*, núm. 99, pp. 193-346.
- Goodhart C. E. (2001), “The Endogeneity of Money”, en Arestis, P., Desai, M. y Dow, S. (eds.), *Money, macroeconomics and Keynes*, Nueva York, Routledge.
- Griffiths, M. y Winters, D. B. (2000), “An Examination of the 1992 Increase in the Allowable Carryover of Reserves in the Settlement Process”, *The Financial Review*, núm. 35 (1), pp. 67-84.
- Hamilton, J. (1996), “The Daily Market for Federal Funds”, *Journal of Political Economy*, núm. 104, pp. 26–56.
- Hilton, S (2005), “Trends in Federal Funds Rate Volatility”, *Current Issues in Economics and Finance*, núm. 11 (7), pp. 1-7.
- Ho, C (2008), “Implementing Monetary Policy in the 2000s: Operating Procedures in Asia and Beyond”, BIS documento de trabajo núm. 253.
- Ho, T. y Saunders, A. (1985), “A Micro Model of the Federal Funds Market”, *Journal of Finance*, núm. 40, pp. 977–990.
- Hodrick, R. J. y Prescott, E. C. (1997) “Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation”, *Journal of Money, Credit and Banking*, núm. 29 (1), pp. 1-16.
- International Monetary Fund (IMF) (2010), *Mexico: Selected Issues*, Washington, International Monetary Fund, reporte por países 09/54.

Kempa, M. (2006), *Money Market Volatility: a Simulation Study*, Bank of Finland, documento de trabajo núm. 13/2006).

Kempa, M. (2007), "What Determines Commercial Banks' Demand for Reserves in the Interbank Market", Bank of Finland, documento de trabajo núm. 30/2007.

Kydland, F.E., y Prescott, F.C. (1977), "Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans", *Journal of Political Economy*, núm. 85, pp. 473-491.

King, W.T.C. (1936), *History of the London Discount Market*, Londres, Frank Cass.

Kneeshaw, J. y Van den Bergh, P. (1989), *Changes in Central Bank Money Market Operating Procedures in the 1980s*, BIS Economic Papers no 23.

Kopits, G. (2001), *Fiscal Rules: Useful Policy Framework or Unnecessary Ornament?*, Washington, Fondo Monetario Internacional, documento de trabajo 01/145.

Kopits, G (2004), "Overview of Fiscal Policy Rules in Emerging Markets", en Kopits, G. (ed.), *Rules Based Fiscal Policy in Emerging Markets*, Washington, Fondo Monetario Internacional.

Kopits, G. y Symansky, S. (1998), *Fiscal Policy Rules*, Washington, Fondo Monetario Internacional, documento de trabajo 162.

Lozano, I., Rincón, H., Sarmiento, M. y Ramos, J. (2008), "Regla Fiscal Cuantitativa para Consolidar y Blindar las Finanzas Públicas de Colombia", *Borradores de Economía*, núm. 505.

Mac Gorain, S. (2005), "Stabilising Short-Term Interest Rates", Bank of England, *Quarterly Bulletin*, invierno.

Marcel, M. (2010), *La Regla de Balance Estructural en Chile: Diez Años, Diez Lecciones*, mimeo.

Martínez, L., Sánchez, O. y Werner, A. (2001), "Consideraciones sobre la conducción de la política monetaria y el mecanismo de transmisión en México", México, Banco de México, documento de investigación no. 2001-2.

Meltzer, A.H. (2003), *A History of the Federal Reserve*, Chicago, University of Chicago Press, vol. 1.

Nautz, D. y Schmidt, S. (2009) "Monetary Policy Implementation and the Federal Funds Rate, *Journal of Banking and Finance*, 33(7), 1274-1284.

Nelson, D. (1991), "Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: a New Approach", *Econometrica*, núm. 59, pp. 347-370.

Nilsen, J. H. (1997), "Borrowed Reserves, Fed Funds Rate Targets, and the Term Structure", EPRU, documen de trabajo 97-04.

Nowak, L. (1991), “The Volatility of Short-Term Interest Rates”, *Review of Business*, núm. 128 (4), pp. 8-12.

O’Brien, Y. (2007), “Reserve Requirement Systems in OECD countries”, *Finance and Economics Discussion Series, 2007-054*, Federal Reserve Board.

O’Dogherty, P. (1997), “La Política Monetaria y sus Canales de Transmisión en México”, *Gaceta de Economía Instituto Tecnológico Autónomo de México*, núm. 5, pp. 113-128, Suplemento.

OECD (2009a), *Economic Surveys: Mexico*, vol. 2009-11.

OECD (2009b), “OECD Review of Budgeting in Mexico”, *Journal of Budgeting*, vol. 2009, suplemento 1.

Palomba, G. (2010), “Reforming the Fiscal Framework: Budget Rules and Fiscal Risks”, en IMF, *Mexico: Selected Issues Paper*, marzo.

Pastor J. y Villagómez A. (2007), “The Structural Budget Balance: A Preliminary Estimation for Mexico”, *Applied Economics*, núm. 39, pp. 1599-1607.

Pérez-Quirós, G. y Rodríguez-Mendizábal, H. (2006) “The Daily Market for Funds in Europe: What has Changed with the EMU?”, *Journal of Money, Credit and Banking*, núm. 38, pp. 91-118.

Poole, W. (1968), “Commercial Bank Reserve Management in a Stochastic Model: Implications for Monetary Policy”, *Journal of Finance*, núm. 23, pp. 769–791.

Poterba, J.M. (1994), “State Responses to Fiscal Crises: The Effects of Budgetary Institutions and Politics”, *Journal of Political Economy*, núm. 102(4), pp. 799-821.

Prati, A., Bartolini, L. y Bertola, G. (2003) “The Overnight Interbank Market: Evidence From the G-7 and the Euro zone”, *Journal of Banking and Finance*, núm. 27, pp. 2045-2083.

Ramos-Francia, M. y Torres, A. (2005), “Reducing Inflation Through Inflation Targeting: the Mexican Experience”, México, Banco de México, documento de investigación núm. 2005-01.

Roubini, N., y Sachs, J. (1989), “Government Spending and Budget Deficits in the Industrial Economies”, Cambridge, National Bureau of Economic Research, documento de trabajo núm. 2919.

Sayers, R.S. (1976), *The Bank of England, 1891-1944*, Cambridge, Cambridge University Press.

Schwartz, M. (1998), “Consideraciones sobre la Instrumentación Práctica de la Política Monetaria”, México, Banco de México, documento de investigación no. 1998-04.

Sellon, G y Weiner H. (1996), “Monetary Policy Without Reserve Requirements: Analytical Issues”, *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, cuarto trimestre, pp. 5-24.

Sellon, G y Weiner H. (1997), “Monetary Policy without Reserve Requirements: Case Studies and Options for the United States”, *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, segundo trimestre, pp. 5-30.

Sol, F. (2004), *The Demand for Reserves and Interest Rate Volatility Before and After EMU: an Application to the Portuguese Money Market*, Grupo de Estudos Monetários e Financeiros Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, febrero.

Spindt, P. y Hoffmeister, J. (1988), “The Micromechanics of the Federal Funds Market”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, núm. 23, pp. 401–416.

St. Amant, P., y Van Norden, S. (1997), *Measurement of the Output Gap: A Discussion of the Recent Research at the Bank of Canada*, Bank of Canada, Ottawa, reporte técnico núm. 79.

Ter-Minasian, T. (2010), *Preconditions for a Successful Introduction of Structural Fiscal Balance-Based Rules in Latin America and the Caribbean: A Framework Paper*, mimeo.

Tucker, P. (2004), “Managing the Central Bank’s Balance Sheet: Where Monetary Policy Meets Financial Stability”, *Bank of England Quarterly Bulletin*, otoño, pp. 359–82.

Valimaki, T. (1998), “The Overnight Rate of Interest Under Averaged Reserve Requirements: Some Theoretical Aspects and the Finnish experience”, Bank of Finland documento de trabajo núm. 7/98.

Valimaki, T. (2003), “Central Bank Tenders: Three Essays on Money Market Liquidity Auctions”, Finlandia, Helsinki School of Economics, tesis doctoral.

VanHoose, D. y Humphrey, D. B. (2001), “Sweep Accounts, Reserve Management and Interest Rate Volatility”, *Journal of Economics and Business*, núm. 53, pp. 387-404

Walsh, C.E. (1998), *Monetary Theory and Monetary Policy*, Cambridge: MIT Press.

Weiner, S. (1992), “The Changing Role of Reserve Requirements in Monetary Policy”, *Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review*, cuarto trimestre, pp. 45-63.

Wetherilt, V. (2003), “Money Market Operations and Short-Term Interest Rate Volatility in the United Kingdom”, *Applied Financial Economics*, núm. 13, 701-719.

Whitesell, W. (2005), “Monetary Policy Implementation Without Averaging or Rate Corridors”, FED, documento de trabajo núm. 2006-22.

Whitesell, W. (2006), “Interest Rate Corridors and Reserves”, *Journal of Monetary Economics*, núm. 53, pp. 1177–1195.

Wood, E. (1939), *English Theories of Central Banking Control (1819-1858)*, Cambridge, Harvard University Press.

Woodford, M. (2003), *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton, Princeton University Press.

Índice de gráficas

Gráfica 1.1. Tasa interbancaria a un día en Inglaterra (SONIA), 1999-2005. Rendimiento porcentual. La gráfica muestra la tasa de mercado (SONIA) y la tasa objetivo. Fuente: Banco de Inglaterra.	19
Gráfica 1.2. Tasa de fondos federales, 1999-2005. Rendimiento porcentual. La gráfica muestra la tasa de mercado y la tasa objetivo. Fuente: Banco de la Reserva Federal de Estados Unidos.	19
Gráfica 1.3. Tasa interbancaria a un día en la Zona Euro (EONIA), 1999-2005. Rendimiento porcentual. La gráfica muestra la tasa de mercado y la tasa oficial, esta última viene dada por la tasa mínima aplicada en las operaciones de refinanciamientos semanales. Fuente: Banco Central Europeo.	20
Gráfica 1.4. Reservas bancarias promedio al final del periodo de mantenimiento, junio de 2006-julio de 2009. Millones de libras esterlinas. La gráfica muestra el monto objetivo de Reservas y el rango de tolerancia alrededor de dicho objetivo. Fuente: Banco de Inglaterra.	25
Gráfica 1.5. SONIA, Tasa objetivo y brecha, 2001-2007. Rendimiento porcentual. La SONIA fluctúa alrededor de la tasa objetivo. La brecha entre éstas fluctúa alrededor de cero. La línea vertical divide los periodos previo y posterior a la reforma. Fuente: Banco de Inglaterra.	27
Gráfica 1.6. Volatilidad de la brecha entre la SONIA y la tasa objetivo, 2001-2007. Puntos base. La gráfica muestra el cálculo de la desviación estándar en trimestres móviles. La línea vertical divide los periodos previo y posterior a la reforma. Fuente: cálculos propios con datos del Banco de Inglaterra.	27
Gráfica 1.7. Diferencia diaria de la SONIA, 2001-2007. Rendimiento porcentual. La línea vertical divide los periodos previo y posterior a la reforma. Fuente: Banco de Inglaterra.	29
Gráfica 1.8. Promedio mensual de las Reservas totales. Millones de libras. La muestra inicia el 18 de mayo de 2006 y termina el 5 de septiembre de 2007. Fuente: Banco de Inglaterra.	31
Gráfica 1.9. Reservas totales (cociente de Reservas a M4). La muestra inicia el 18 de mayo de 2006 y termina el 5 de septiembre de 2007. Fuente: Banco de Inglaterra.	32
Gráfica 1.10. Cambio diario en las Reservas totales. Variación porcentual. La muestra inicia el 18 de mayo de 2006 y termina el 5 de septiembre de 2007. Fuente: Banco de Inglaterra.	33
Gráfica 2.1. Tasa de Fondeo Bancario. Desviación respecto al promedio durante el periodo de cómputo. Puntos base. Se calcula el promedio a lo largo de 50 periodos de cómputo y el intervalo de confianza al 95%. Fuente: cálculos propios con datos de Banxico.	51
Gráfica 2.2. Histograma de las desviaciones de la Tasa de Fondeo Bancario. Los rangos de clase tienen amplitud de 50 p.b. La muestra va de noviembre de 1998 a abril de 2003. Fuente: Cálculos propios con datos del Banco de México.	52

Gráfica 2.3. Promedio y desviación estándar de los errores de pronóstico. Millones de pesos. Fuente: cálculos propios con datos del Banco de México.....	54
Gráfica 2.4. Tasa de Fondeo Bancario, 1999-2008. Rendimiento porcentual. Las líneas verticales muestran el inicio del Régimen de Saldos Diarios y la definición de una tasa objetivo por parte del Banco de México. Fuente: Banco de México.....	55
Gráfica 2.5. Tasa de fondeo bancario y tasa promedio de Cetes a 28 días. Enero 2002-abril 2003. Rendimiento porcentual. La línea continua corresponde a la tasa de fondeo bancario, mientras que la línea punteada corresponde a la tasa de Cetes a 28 días. Las líneas verticales indican los días finales de los periodos de cómputo. Fuente: Banco de México.	66
Gráfica 3.1. Ingresos del sector público en México, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra los ingresos del sector público y sus componentes: ingresos tributarios, no tributarios y de las empresas públicas Fuente: SHCP.	87
Gráfica 3.2. Ingresos tributarios en México, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra los principales rubros de los ingresos tributarios: impuestos directos, IVA e IEPS. Fuente: SHCP.	88
Gráfica 3.3. Gasto público en México, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra las series del gasto total y sus componentes programable y no programable. Fuente: SHCP.	90
Gráfica 3.4. Balance fiscal en México, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica presenta tres medidas del balance fiscal: el balance presupuestal el balance primario y los RFSP. Fuente: SHCP.....	91
Gráfica 3.5. Deuda del sector público en México, 1990-2009 (% del PIB). Fuente: SHCP	92
Gráfica 3.6. Precios de la gasolina magna en México y regular sin plomo en EE.UU., 1993-2009. (Pesos por litro, a precios de México de 2002).	94
Gráfica 3.7. Ingresos por Aprovechamientos en México, 1990-2009. (% de los ingresos públicos). Fuente: SHCP.	96
Gráfica 3.8. Ingresos del Gobierno Federal, 1990-2009. (Miles de millones de pesos de 2003). La gráfica muestra los ingresos estructural y observado. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.	100
Gráfica 3.9. Ingresos del Gobierno Federal, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra los ingresos estructural y observado. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.	100
Gráfica 3.10. Gasto estructural del Gobierno Federal, 1990-2009. (Miles de millones de pesos de 2003). La gráfica muestra los gastos total y estructural. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.	101
Gráfica 3.11. Ingresos del Gobierno Federal, 1990-2009. (Miles de millones de pesos de 2003). La gráfica muestra los ingresos estructural y observado. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.....	104

Gráfica 3.12. Ingresos del Gobierno Federal, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra los ingresos estructural y observado. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.	104
Gráfica 3.13. Balance estructural del Gobierno Federal, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra los balances presupuestales observado y estructural. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.	105
Gráfica 3.14. Balance del Gobierno Federal, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra el balance observado y el balance implicado por una regla de balance estructural cero. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.	107
Gráfica 3.15. Saldo de la deuda con regla de balance estructural, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra la deuda observada y la deuda implicada por una regla de balance estructural cero. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.	107
Gráfica 3.16. Balance del Gobierno Federal, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra el balance observado y el balance implicado por la regla de balance estructural. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.	108
Gráfica 3.17. Saldo de la deuda con regla de balance estructural, 1990-2009. (% del PIB). La gráfica muestra la deuda observada y la deuda implicada por la regla de balance estructural. Fuente: Cálculos propios con datos de la SHCP.....	108
Gráfica 3.18. Balance estructural y deuda pública (Escenario 1), 2010-2015. (% del PIB). El eje izquierdo mide el balance y el eje derecho la deuda. La gráfica muestra el efecto sobre el balance y la deuda de las simulaciones realizadas. Fuente: cálculos propios.....	110
Gráfica 3.19. Balance estructural y deuda pública (Escenario 2), 2010-2015. (% del PIB). El eje izquierdo mide el balance y el eje derecho la deuda. La gráfica muestra el efecto sobre el balance y la deuda de las simulaciones realizadas. Fuente: Cálculos.	111
Gráfica 3.20. Balance estructural y deuda pública (Escenario 3), 2010-2015. (% del PIB). El eje izquierdo mide el balance y el eje derecho la deuda. La gráfica muestra el efecto sobre el balance y la deuda de las simulaciones realizadas. Fuente: Cálculos.	112

Índice de cuadros

Cuadro 1.1. Brecha entre las tasas de interés de mercado y objetivo, 1999-2005	18
Cuadro 1.2 Reforma del Banco de Inglaterra	21
Cuadro 1.3. Estadísticas descriptivas de las tasas de interés	28
Cuadro 1.4. Estadísticas descriptivas de las Reservas totales, mayo 2006-septiembre 2007 (millones de libras).....	31
Cuadro 1.5. Estimación del modelo empírico de la SONIA	36
Cuadro 1.5. (Continuación) Estadísticas de diagnóstico.....	37
Cuadro 1.6. Cambios en la tasa de interés objetivo del Banco de Inglaterra (2001-2007).....	39
Cuadro 2.1. Estadísticas descriptivas de las tasas de interés	64
Cuadro 2.2. Estimación de efectos calendario.....	72
Cuadro 2.3. Estimación de efectos del periodo de cómputo	72
Cuadro 2.4. Estimación del efecto de la estructura operativa y variables externas	73
Cuadro 2.5. Otros parámetros estimados	74
Cuadro 3.1. Ingreso y gasto del sector público	89
Cuadro 3.2. Ciclos de los ingreso y gasto públicos	97
Cuadro 3.3. Elasticidades de ingreso y gasto público.....	99
Cuadro 3.4. Escenario base 2009-2015.....	109

Lista de siglas

BANXICO: Banco de México.

BCE: Banco central Europeo.

BdI: Banco de Inglaterra.

BIS: Bank Of International Settlements (Banco de Pagos Internacionales).

CPM: Comité de Política Monetaria.

EONIA: Euro OverNight Index Average. (Tasa de interés diaria de referencia en el mercado de dinero de Europa),

FD: Facilidad de Depósito.

Fed: Sistema de la Reserva Federal de Estados Unidos.

FL: Facilidad de Liquidez.

FP: Facilidad de Préstamo.

OMA: Operaciones de Mercado Abierto.

PC: Periodo de Computo (de un Sistema de Requerimientos de Reservas).

PM: Periodo de Medición (de un Sistema de Requerimientos de Reservas).

RR: Requerimientos de Reservas.

RSA: Régimen de Saldos Acumulados.

SONIA: Sterling Overnight Index Average (Tasa de interés diaria de referencia en el mercado de dinero de Inglaterra).

VD: Ventanilla de Descuento