

El impacto de la política monetaria sobre la tasa de interés, el tipo de cambio y el índice bursátil

(Recibido: enero/08–aprobado: julio/08)

*María de la Paz Guzmán Plata**

*Ricardo Padilla Hermida***

Resumen

El objetivo de este trabajo de investigación es medir el impacto de la política monetaria, seguida por el Banco de México, sobre la tasa de interés, el tipo de cambio y el índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores. Para lograr este objetivo, se utiliza la metodología VAR, con datos diarios de 1996 a 2007. Las pruebas de causalidad de Granger indican que la postura de política monetaria del Banco de México, medida a través de la variación del saldo objetivo diario, precede a la tasa de interés en todo el periodo de la muestra. Sin embargo, las acciones de política monetaria no causan a la Granger al tipo de cambio y el índice bursátil causa a la Granger al saldo objetivo. Además, la función estímulo respuesta y la tabla de descomposición de la varianza muestran evidencia de que el cambio en el saldo objetivo diario afecta al resto de las variables, pero que dicho impacto se desvanece en una semana.

Palabras clave: política monetaria, causalidad de Granger, VAR.

Clasificación JEL: E13, E17.

* Profesora-Investigadora del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (mguz@correo.azc.uam.mx).

** Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (rph@correo.azc.uam.mx).

Introducción

El objetivo último de los bancos centrales, incluyendo al Banco de México, es procurar el abatimiento de la inflación. En un régimen de tipo de cambio fijo, como el que prevaleció en México antes de la crisis económica y financiera de finales de 1994, el banco central sujeta los precios mediante la política cambiaria y el tipo de cambio se vuelve el ancla nominal de la economía. En un régimen de tipo de cambio flexible, como el que se estableció en nuestro país a partir de 1995, la política monetaria controla la inflación y ésta se vuelve el ancla nominal de la economía. Sin embargo, la política monetaria no afecta directamente a la inflación sino que lo hace por medio de ciertos mecanismos de transmisión y, en nuestro país, mediante el efecto señal.¹

El banco central, como el de México, manda señales al mercado para afectar las decisiones de los agentes. Estas señales consisten en afectar las condiciones de liquidez de la banca comercial. De esta forma, el Banco de México, afecta a la tasa de interés y a otras variables como el tipo de cambio, el precio de las acciones de las empresas que cotizan en bolsa, el comportamiento del crédito bancario, la demanda agregada, las expectativas de los agentes económicos y por último la inflación.

Dada la importancia de la influencia que ejerce la política monetaria en la economía, el objetivo del presente trabajo de investigación es medir el impacto de la política monetaria, seguida por el Banco de México, sobre la tasa de interés, el tipo de cambio y el índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores. De esta manera sólo se estudia el primer eslabón entre la postura de la política monetaria y el control de la inflación. Además, esta investigación se centra en el canal de transmisión monetaria de la tasa de interés, del tipo de cambio y del precio de las acciones.

Finalmente, es importante destacar que al revisar la literatura sobre el tema, este trabajo se distingue de los anteriores porque incorpora el efecto de la política monetaria sobre la Bolsa Mexicana de Valores. Se incluye esta variable porque forma parte de los mecanismos de transmisión y porque puede ser causa del cambio de postura de la política monetaria o efecto de la misma. Además, la muestra se divide en dos subperiodos, uno que va de 1996 a 2000 y otro de 2001 a 2007, hecho que captura el cambio en los mecanismos de transmisión, a partir de que el Banco de México adoptó un esquema de objetivos de inflación.²

¹ El efecto señal consiste en que el banco central indica el rumbo hacia donde quiere que la economía se conduzca, dando a conocer sus intenciones de modificar la tasa de interés.

² Las características principales de este régimen monetario están plasmadas en el *Informe Anual del Banco de México* del año 2001.

1. Canales de transmisión de la política monetaria

La mayoría de los bancos centrales tienen como principales objetivos abatir la inflación y procurar el desarrollo nacional.³ Para alcanzar estos objetivos, los bancos centrales utilizan la política monetaria, sin embargo ésta no actúa directamente sobre el cambio en los precios y el producto, sino que lo hace mediante de otras variables como son el tipo de cambio, la tasa de interés, los agregados monetarios y el crédito. A este proceso que realizan los bancos centrales para influir en la variación de los precios y modificar la demanda agregada, se le conoce como mecanismo de transmisión de la política monetaria.

Entre los mecanismos de transmisión de la política monetaria destaca el mecanismo de transmisión de la tasa de interés.⁴ Este mecanismo se basa en el modelo keynesiano tradicional de IS-LM. Un aumento en la cantidad de dinero o una política monetaria expansiva produce un exceso de oferta en el mercado de dinero, es decir, a la misma tasa de interés la cantidad ofrecida será mayor a la demandada. Debido a lo anterior, los agentes económicos preferirán mantener su dinero en forma de depósitos bancarios. El incremento en la demanda de depósitos bancarios reduce la tasa de interés ($\downarrow r$), esta disminución provoca un aumento en la inversión ($\uparrow I$) y consecuentemente en la demanda agregada ($\uparrow DA$), en el producto ($\uparrow Y$) y en el nivel de precios ($\uparrow P$).⁵ En forma esquemática estos movimientos quedan como sigue:

$$\uparrow M \Rightarrow \downarrow r \Rightarrow \uparrow I \Rightarrow Y \uparrow \Rightarrow P \uparrow$$

Es importante destacar que en el mecanismo de transmisión de tasas de interés, la política monetaria impacta a la tasa de interés vía pasivos bancarios (depósitos bancarios), mientras que los activos bancarios no juegan ningún papel.

³ En la actualidad, muchos de los bancos centrales tienen como objetivo primordial procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional, mientras que al Estado le corresponde la rectoría del desarrollo nacional. En México, por ejemplo, cuando el banco central logró su autonomía en 1993, se elevó a rango constitucional que el único fin de este organismo es el de abatir la inflación.

⁴ Taylor (1995: 11-29) estudia el mecanismo de transmisión de la política monetaria por medio de la tasa de interés.

⁵ En el modelo keynesiano tradicional de IS-LM, la curva IS representa el equilibrio en el mercado de bienes y la curva LM representa el equilibrio en el mercado de dinero. La intersección de ambas curvas determina un nivel de tasa de interés y de producto. Una política monetaria expansiva provoca un desplazamiento de la curva LM, una reducción en la tasa de interés y un aumento en la inversión, con lo cual aumenta la demanda agregada y los precios.

El mecanismo de transmisión del precio de los activos.⁶ Dentro de este canal de transmisión de la política monetaria, se destaca el canal de precios de las acciones y el canal del tipo de cambio. A su vez, el canal del precio de las acciones se divide en el canal de precio de mercado de las acciones y el canal del efecto riqueza. Además, dentro del canal del tipo de cambio, se encuentra el efecto del tipo de cambio sobre las exportaciones netas y el efecto del tipo de cambio sobre el balance de las empresas.

El mecanismo de transmisión monetaria del precio de mercado de las acciones. Este canal de transmisión monetaria proviene de la teoría de la q de Tobin. La q de Tobin se define como el valor de mercado de la empresa entre el costo de reemplazo del capital de la misma. Siguiendo esta definición, si el valor de mercado de las acciones de las empresas es relativamente mayor al costo de reemplazo del capital, la compañía aumenta su gasto de inversión en nuevas plantas y equipos. Para hacer esta nueva inversión, las empresas pueden emitir acciones y obtener un precio más alto por ellas en relación al costo de las plantas y equipo que están cobrando. Si por el contrario se tiene una q pequeña, las empresas no compran bienes de inversión porque el valor de mercado de la compañía es relativamente menor al costo de reemplazo de capital.

Ahora bien, cuando el banco central realiza una política monetaria expansionista ($\uparrow M$), la tasa de interés de los bonos baja y esto hace que se vuelva relativamente menos atractivo invertir en estos instrumentos que en acciones y por ello su precio aumenta ($\uparrow P_a$), esto hace que aumente la q de Tobin ($\uparrow q$), con lo cual las empresas incrementan su gasto en inversión ($\uparrow I$) y se incrementa el producto ($\uparrow Y$). En forma esquemática este canal de transmisión es el siguiente:

$$\uparrow M \Rightarrow \uparrow P_a \Rightarrow \uparrow q \Rightarrow I \uparrow \Rightarrow Y \uparrow$$

El mecanismo de transmisión monetario en el efecto riqueza. Cuando el precio de las acciones aumenta, debido a un incremento en la demanda a causa de una expansión monetaria, la riqueza de los agentes económicos que poseen acciones se incrementa ($\uparrow W$), con ello el consumo aumenta ($\uparrow C$) y finalmente el ingreso ($\uparrow Y$). Este canal de transmisión es el siguiente:

⁶ Meltzer (1995: 49-72) enfatiza en que se debe estudiar cómo afecta la política monetaria al universo del precio relativo de los activos.

$$\uparrow M \Rightarrow \uparrow P_a \Rightarrow \uparrow W \Rightarrow C \uparrow \Rightarrow Y \uparrow$$

El mecanismo de transmisión del tipo de cambio sobre las exportaciones netas. Con el crecimiento de la internacionalización de las economías del mundo y con la adopción de un tipo de cambio flexible, el efecto del tipo de cambio se ha vuelto cada vez más importante.⁷ Una política monetaria expansionista ($\uparrow M$) afecta al tipo de cambio vía una reducción de la tasa de interés doméstica ($\downarrow r$). La reducción de la tasa de interés doméstica provoca que los depósitos denominados en moneda nacional sean menos atractivos comparados con los denominados en moneda extranjera. La consecuencia inmediata de este fenómeno es una salida de capitales al exterior y una depreciación del tipo de cambio ($\uparrow E$). El bajo valor de la moneda propia en relación con la externa, da origen a que los bienes domésticos sean más baratos que los externos y como consecuencia que las exportaciones netas aumentan ($\uparrow XN$) al igual que el producto ($\uparrow Y$).⁸

El esquema de este mecanismo de transmisión es el siguiente:

$$\uparrow M \Rightarrow \uparrow E \Rightarrow \uparrow XN \Rightarrow \uparrow Y$$

El mecanismo de transmisión monetaria del tipo de cambio sobre el balance de las empresas.⁹ Las fluctuaciones del tipo de cambio también pueden tener importantes efectos en la demanda agregada a través de su impacto en el balance de las empresas cuando la deuda está denominada en moneda extranjera.

Una política monetaria expansionista ($\uparrow M$) provoca una depreciación de la moneda doméstica ($\uparrow E$) y un incremento de la deuda de las empresas denominada en moneda extranjera. Como el valor de los activos están generalmente denominados en moneda doméstica no aumentan de valor pero sí sus pasivos, por lo que el valor neto de las firmas disminuye ($\downarrow VN$). Este

⁷ Si el régimen cambiario prevaletiente en un país es fijo y la economía está poco abierta, entonces el mecanismo de transmisión del tipo de cambio sobre las exportaciones netas no opera.

⁸ Larraín y Sachs (2002: 301-304) muestran cómo en el modelos IS-LM, para una economía abierta y con movilidad de capital, una expansión monetaria provoca una depreciación de la moneda doméstica y un aumento en las exportaciones netas. Sin embargo, la condición Marshall-Lerner establece que si la Balanza en Cuenta Corriente se encuentra inicialmente en equilibrio, una depreciación real de la moneda dará lugar a un superávit en cuenta corriente si la suma de la elasticidad respecto de los precios relativos de la demanda de exportaciones e importaciones es superior a la unidad.

⁹ Bernanke y Gertler (1995: 27-48) extienden y profundizan en el estudio del balance de las empresas y del de préstamos como partes del canal del crédito.

deterioro en el balance de las empresas incrementa el problema de selección adversa¹⁰ y riesgo moral.¹¹

2. La política monetaria y los regímenes cambiarios

El régimen cambiario existente en una economía tiene implicaciones muy importantes sobre la política monetaria, es por ello que es pertinente estudiarlo.

En una economía abierta con tipo de cambio fijo y movilidad de capitales, una política monetaria expansiva se traduce en un incremento en la demanda de bienes y servicios, lo que provoca una presión sobre los precios internos y un incremento en las importaciones, porque los precios externos son relativamente menores a los internos. Al aumentar la importaciones, se demanda mayor moneda extranjera, pero como el banco central tiene que mantener el tipo de cambio preestablecido, tendrá que reducir su reservas internacionales y vender moneda extranjera a cambio de moneda nacional. La reducción de la demanda de moneda doméstica, hace que la política monetaria expansiva inicial no tenga efecto alguno en las variables reales de la economía. El banco central, en una economía con estas características, tiene una capacidad limitada para alterar la cantidad de dinero. Es por ello que con tipo de cambio fijo y movilidad de capitales, la política monetaria se vuelve endógena.

En una economía abierta con un régimen de tipo de cambio flexible y con movilidad de capitales, una política monetaria expansiva se traduce en un aumento en la demanda de bienes y servicios, lo cual genera una presión sobre los precios internos y un aumento en las importaciones. Sin embargo, como el tipo de cambio es flexible la demanda de moneda extranjera para satisfacer la compra de importaciones genera una depreciación del tipo de cambio. En este caso la política monetaria tiene efectos en la cantidad de dinero existentes en la economía y el banco central la puede utilizar de forma más activa y con cierta discrecionalidad. Por tanto, con un tipo de cambio flexible la política monetaria se vuelve exógena mientras el tipo de cambio se convierte en una variable endógena.

¹⁰ Debido a la existencia de selección adversa, es factible que los prestatarios puedan reducir sus préstamos a aquellos deudores riesgosos y no riesgosos. El problema de selección adversa ocurre antes que las transacciones se realicen y se origina cuando los deudores de alto riesgo son los que tienen mayor probabilidad de obtener un crédito ya que son los que están dispuestos a pagar una tasa de interés mayor, es decir, los deudores que tienen la mayor probabilidad de perder el dinero, son a su vez aquellos que poseen la mayor probabilidad de ser seleccionados para otorgarles el crédito.

¹¹ El riesgo moral ocurre después que la transacción financiera se ha llevado a cabo y surge debido a que el deudor tiene incentivos a involucrarse en actividades no deseables desde el punto de vista del acreedor, es decir, a actividades que pueden reducir la probabilidad de pago.

Por otra parte, como ya se mencionó en los párrafos anteriores, la mayoría de los bancos centrales tienen como objetivo prioritario el control de la inflación, sin embargo este control se ejerce de manera distinta si el régimen prevaleciente en una economía es fijo o flexible. Si el tipo de cambio es fijo, el banco central sujeta los precios mediante la política cambiaria y la política monetaria funciona como instrumento. En un caso, el tipo de cambio es el ancla nominal de la economía. Mientras que con tipo de cambio flexible la política monetaria controla la inflación y la política cambiaria se vuelve un instrumento, por lo que la política monetaria actúa como ancla nominal de la economía.

Es importante destacar que, en ambos regímenes y con flujo de capitales externos, el banco central actúa sobre la base monetaria para abatir la inflación.¹² Bajo un régimen cambiario comprometido y con alto flujo de capitales, el banco central tiene que actuar principalmente mediante el crédito interno neto para esterilizar el incremento en las reservas internacionales generadas mediante las entradas masivas de capital.¹³ De esta forma, el banco central tiene que absorber la liquidez del sistema financiero por medio de las operaciones de mercado abierto, restringiendo constantemente el crédito interno neto (vendiendo valores gubernamentales). Por tanto, con un régimen de tipo de cambio fijo, el objetivo prioritario del banco central se realiza por medio de la defensa del tipo de cambio comprometido ante la variación de las reservas internacionales. En un tipo de cambio flexible, el banco central no tiene que actuar absorbiendo la liquidez o dándola al sistema para mantener un tipo de cambio determinado, sino que actúa directamente sobre la base monetaria, es decir, la puede controlar al no estar a expensas de lo que suceda con las reservas internacionales porque no tiene la obligación de intervenir en el mercado de divisas. El banco central entonces, controla la base monetaria por medio del crédito interno neto vía las cuentas corrientes que el sistema bancario tiene en el banco central y con ello sujeta a los precios. Si estas cuentas las mantiene en ceros diariamente, la base monetaria será por definición igual a los billetes y monedas que demande el público y esta demanda será satisfecha por la oferta.

¹² La base monetaria se define por sus fuentes como el crédito interno neto más las reservas internacionales y por sus usos como los billetes y monedas más las cuentas corrientes que el sistema bancario tiene en el banco central.

¹³ El crédito interno neto del banco central incluye los valores en cartera del gobierno federal, los valores de los intermediarios financieros, crédito a intermediarios y otros activos. Una de las principales formas de actuar sobre el crédito interno neto es realizar operaciones de mercado abierto vendiendo y comprando valores gubernamentales, y el otro es mediante el control del crédito a intermediarios financieros bancarios.

La política monetaria en México, durante la década de los noventa y los primeros años del nuevo siglo, se desarrolló bajo un régimen de tipo de cambio fijo con variaciones programadas (1990-1994), y a través de un régimen de tipo de cambio flexible (1995 a la fecha) mediante una interconexión¹⁴ del mercado financiero interno con los internacionales, es decir, la política monetaria se desarrolla bajo las dos características de una economía citadas en los párrafos anteriores, a saber, con un tipo fijo y movilidad de capitales y con un tipo de cambio flexible y movilidad de capitales. Como consecuencia, en el primer periodo (1990-1994), la política monetaria del Banco de México, estuvo orientada a absorber la liquidez del sistema financiero causada por las entradas de capital mediante las operaciones de mercado abierto, para defender el tipo de cambio y así sujetar los precios; en el segundo periodo, después de la crisis bancaria de diciembre de 1994 y con la instauración de un tipo de cambio flexible, la política monetaria que siguió el Banco de México fue imponer un límite al crecimiento del crédito interno neto mediante la adopción del encaje promedio cero y la regulación del saldo objetivo (más conocido como corto); además, dejó que la tasa de interés y el tipo de cambio se determinaran libremente.

3. La política monetaria, el encaje promedio cero y el saldo objetivo

Los bancos centrales llevan a cabo sus acciones de política monetaria mediante una variable u objetivo instrumental.¹⁵ La variable puede ser alguna tasa de interés a corto plazo y el objetivo instrumental el saldo de las cuentas corrientes de los bancos. Además, para que las acciones sobre estos instrumentos tengan el efecto deseado, utiliza un mecanismo para comunicar al público sus intenciones de política monetaria llamado el efecto señal.¹⁶

En el caso de nuestro país, el Banco de México emplea como instrumento el monto de reservas o liquidez de las cuentas corrientes de los bancos comerciales con la finalidad de influir en los movimientos de la tasa de interés.¹⁷ Este instru-

¹⁴ La interconexión de la economía mexicana con el sector externo en este periodo, trajo consigo un incremento de los flujos de capitales en forma de inversión extranjera en cartera, repatriación de capitales y financiamiento al sector privado.

¹⁵ Dicha variable es generalmente la tasa de interés. En este caso, el banco central fija una tasa de interés que actúa como techo a la tasa de interés y sirve de piso para remunerar los depósitos.

¹⁶ Para que el régimen de saldos promedio tenga el efecto deseado, requiere que las instituciones de crédito presenten una demanda estable y determinada por saldos en sus cuentas. Una explicación amplia sobre este tema se puede encontrar en O'Dogherty (1997: 105-136).

¹⁷ En el informe sobre la inflación del tercer trimestre de 2007, el Banco de México anunció que a partir del año 2008 adoptaría como objetivo instrumental la tasa de interés interbancaria a un día (tasa de fondeo bancario) en sustitución del saldo sobre las cuentas corrientes de los bancos.

mento opera mediante de un mecanismo llamado “encaje promedio cero”¹⁸ a partir de 1995 y hasta el 9 de abril de 2003 fecha en que se modificó por un objetivo de saldos diarios cero, pero en esencia son los mismos.¹⁹ Mediante este mecanismo se supervisan diariamente las cuentas del sistema bancario con el Banco de México. Si las cuentas corrientes de los bancos están sobregiradas (cuentas corrientes negativas) en un límite mayor a lo establecido por esta institución, se les penaliza al cobrarles dos veces la tasa de Cetes (Certificados de la Tesorería de la Federación). Si por el contrario, las cuentas corrientes de los bancos presentan saldos positivos, el Banco de México no les da ningún interés. Con este mecanismo se desalienta al sistema bancario a no tener saldos positivos o negativos en sus cuentas con el banco central, más bien prefieren mantenerlos en cero y esto facilita la conducción de la política monetaria.

Adicionalmente al mecanismo llamado “encaje promedio cero”, se aplicó un instrumento que incide en el límite cuantitativo del saldo acumulado de las cuentas corrientes de los bancos que lleva el Banco de México. Con este instrumento cuantitativo, el Banco de México envía señales de hacia donde quiere que varíe la tasa de interés.²⁰ Un objetivo de saldos diarios cero, indicaría la intención del Banco de México de satisfacer, a la tasa de interés de mercado, la demanda de billetes y monedas y de esta forma otorgar los recursos necesarios para que ningún banco se vea obligado a incurrir en sobregiros en sus cuentas. A esto se le conoce como política monetaria neutral. En caso que el objetivo del banco fuese negativo, la institución central estaría enviando señales de que no va a proporcionar a los bancos los recursos suficientes a tasas de interés de mercado para satisfacer la demanda de dinero. Los bancos comerciales, para no caer en sobregiros en sus cuentas y pagar dos veces la tasa de Cetes, buscan los recursos faltantes demandándolos al mercado de dinero, lo cual induce a un aumento en la tasa de interés. A esto se le llama política monetaria restrictiva o un corto. Si el objetivo del banco central es un saldo positivo, envía la señal de que su oferta de dinero es mayor a la demanda, generando así una baja en la tasa de interés ya que al no remunerarse los saldos positivos, las instituciones bancarias tratan de deshacerse de los saldos excedentes. En este caso el banco central sigue una política monetaria laxa o un largo.

¹⁸ El procedimiento del cálculo del encaje promedio cero viene en detalle en el anexo del *Informe Anual* del Banco de México de 1996.

¹⁹ La modificación del encaje promedio cero a uno de saldos diarios se encuentra en el anexo del *Informe Anual* del Banco de México de 2003.

²⁰ La tasa de interés en México se determina libremente por medio de subastas y es uno de los canales que utiliza el Banco de México para alterar la demanda de dinero en la economía.

El Banco de México ha utilizado estos tipos de política monetaria. Sin embargo, para facilitar los objetivos de inflación, la política monetaria restrictiva ha sido la más frecuente.

4. Revisión de la literatura

Con el fin de mostrar que la expansión de la política monetaria es neutral sobre las variables reales de la economía, pero no sobre el nivel de precios, Carstens y Reynoso (1997), analizan la relación que existe entre los agregados monetarios M1 y M4, con el índice general de precios al consumidor, las tasas de interés nominales, el producto medido por el PIB, el tipo de cambio nominal y real, la formación bruta de capital fijo y la cuenta corriente. Este estudio se realiza con pruebas de cointegración bivariada, es decir, relacionando los agregados monetarios M1 y M4 con cada variable. Para estos autores, si las pruebas de cointegración se rechazan quiere decir que por sí sola, la política monetaria difícilmente estaría en condiciones de influir en el comportamiento de la variable objetivo. Los resultados de la investigación son que M1 y M4 se cointegran con el tipo de cambio nominal, la tasa de interés y el nivel de precios. Pero no se encontró relación de cointegración entre las variables monetarias y el nivel real.

Gil Díaz (1997), analiza, en forma gráfica, si la política monetaria en México durante 1996 tuvo repercusiones en los movimientos de la tasa de interés y de tipo de cambio. La variable que mide la política monetaria es el objetivo de saldos acumulados, mientras que para la variable tasa de interés se toma la tasa de fondeo y para el tipo de cambio se maneja el *spot*. El autor encuentra que cuando el banco central conserva una postura negativa, sobre todo en el primer semestre de 1996, la tasa de interés reacciona a la alza para contener la depreciación del tipo de cambio. Pero para el segundo semestre de este año, los movimientos del tipo de cambio y de la tasa de interés fueron independientes de la política monetaria.

Aguilar y Juan Ramón (1997), muestran el efecto que tienen las señales de política monetaria, que envía diariamente el Banco de México al sistema bancario, sobre la tasa de interés mediante su objetivo de saldos acumulados, de septiembre de 1995 a diciembre de 1996. Para ello construye la variable choque de liquidez, que se define como la diferencia de la demanda de dinero observada y pronosticada. Las principales conclusiones del estudio son que los choques de liquidez positivos generan aumentos en la tasa de corto plazo y el efecto es puramente transitorio; un aumento en el objetivo del Banco de México causa una disminución en la tasa de interés y una depreciación del tipo de cambio hace que la tasa de interés aumente.

McCallum (1999), estudia el mecanismo de transmisión monetaria tanto en su componente sistemático como aleatorio. Él argumenta, que la parte sistemática de la política monetaria es más importante que la parte aleatoria, porque los *shocks* constituyen una proporción muy pequeña de la variabilidad del instrumento de política. En este sentido, el autor propone que los mecanismos de transmisión monetaria deben ser estudiados a través de modelos estructurales mediante el análisis del vector de autocorrelación, en vez de la modelística VAR. Para ilustrar este argumento utiliza un modelo de economía abierta estructural.

Castellanos (2000), analiza el impacto de la política monetaria del Banco de México mediante la variación del objetivo de saldos acumulados sobre la estructura de las tasas de interés, con datos diarios para un periodo que va de 1996 a 2000. Las variables adicionales son el tipo de cambio peso/dólar y la tasa de interés del Bono del Tesoro a 30 años de Estados Unidos. Para medir este impacto, utiliza una regresión estimada por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), la matriz de correlación, las pruebas de causalidad de Granger y la metodología VAR. Los resultados son los siguientes: en cuanto a la estimación por MCO, se encuentra que una reducción del saldo objetivo, una depreciación del peso y un incremento en los diferenciales de la tasa de interés se asocian a incrementos en la tasa de interés; según las pruebas de causalidad, el tipo de cambio causa en el sentido de Granger a la tasa de interés, el saldo objetivo causa a la tasa de interés y viceversa y el tipo de cambio causa al saldo objetivo y viceversa; las estimaciones del VAR confirman que el saldo objetivo anunciado tiene un efecto inverso en la tasa de interés y que un choque del tipo de cambio tiene el efecto directo en la tasa de interés.

Martínez, Sánchez y Werner (2001), analizan cómo la instrumentación de la política monetaria en México está condicionada por la volatilidad de los rendimientos de los bonos gubernamentales cotizados internacionalmente y miden el impacto que éstos tienen en la tasa de interés y el tipo de cambio. Para calcular este impacto utilizan un vector autorregresivo donde se incluye el rendimiento de estos bonos, la variación logarítmica en el nivel del tipo de cambio y la tasa de fondeo, del periodo del 5 de marzo de 1996 a 2000, con observaciones diarias. Los resultados de la investigación muestran que un *shock* en el rendimiento de los bonos externos provoca aumentos tanto en la tasa de interés como en el tipo de cambio. Además, obtienen evidencias de un efecto positivo y significativo de la depreciación cambiaria sobre la tasa de interés.

Mies, Morondé y Tapia (2002), estudian los efectos de la política monetaria en Chile sobre los precios y el producto mediante un VAR con datos mensuales de 1991 a 2001. Las variables que utilizan son la inflación total en 12 meses, la

meta de inflación, la tasa de política monetaria, el crecimiento de M1 y el tipo de cambio real. Las variables exógenas son la tasa de Fondos Federales de los EUA, la variación el índice de inflación externo y una variable *dummy*. Estos autores encuentran que el efecto de la política monetaria no es significativo sobre la inflación, pero si afecta el producto.

Bravo y García (2002), realizan un estudio del impacto de la política monetaria sobre el producto, la inflación y el tipo de cambio real en Chile con datos mensuales de enero de 1986 a diciembre de 2001. Para calcular el impacto utilizan la metodología VAR con las variables producto, precios, tasa de política monetaria, agregados monetarios y tipo de cambio real. Además, al conjunto de variables endógenas se incorporan variables exógenas como la meta de inflación, el PIB externo, la tasa LIBOR, los precios del petróleo. Los resultados obtenidos por estos autores indican que el producto y el nivel de precios no cambian ante un *shock* en la tasa de interés (variable que mide la política monetaria). El efecto sobre el tipo de cambio es una apreciación permanente en los primeros meses, pero después tiende a desvanecerse.

Angeloni, Kashyap, Mojon y Terlizzese (2003), miden los efectos de la política monetaria sobre el producto y los precios en los EUA y la zona del euro, en un periodo muestral de 1960 a 2001 con datos trimestrales. Ellos utilizan la metodología VAR, con las variables tasa de Fondos Federales, agregado monetario M2 y M3 (para la zona del euro), inversión, consumo, salario real, ganancias corporativas, índice del precio de las acciones y la tasa real activa. En su estudio, encuentran que en los EUA un shock en la tasa de Fondos Federales provoca una disminución en el producto de dos trimestres y que los precios responden con mayor lentitud ante este *shock*. Para la zona del euro, encuentran que un *shock* en el agregado monetario M3 impacta al producto después de un año y afecta a los precios en forma gradual. Para hacer robustos los hallazgos en la zona del euro, se realizan los mismos análisis para Francia, Alemania, Italia y España. Todos los resultados del estudio individual concuerdan con los encontrados en forma general.

Gaytán y González (2006), tratan de identificar cambios en los mecanismos de transmisión de la política monetaria en México con datos mensuales de noviembre de 1991 a febrero de 2005, para ello utilizan VAR no lineales, los cuales permiten cambios en los parámetros a través del tiempo. Las variables que utilizan son la tasa de cambio real, la inflación, las expectativas de inflación y la tasa de cambio nominal. Estos autores encuentran que el rompimiento del mecanismo de transmisión monetaria comienza en el año 2001, fecha que coincide con la adopción del Banco de México de un esquema de objetivos de inflación. Después de

este cambio, las fluctuaciones del tipo de cambio real han tenido efectos pequeños sobre el proceso de formación de los precios, sobre la tasa de interés nominal y sobre las expectativas de inflación.

5. Análisis de los efectos de la política monetaria sobre la tasa de interés, el tipo de cambio y el índice bursátil

En esta sección, se describen las variables que se utilizaron para realizar el estudio. Además, se muestran los resultados de las pruebas de causalidad de Granger entre las variables para conocer el orden de precedencia entre ellas. Para ello, se subdivide la muestra en dos grandes periodos, uno que va de 1996 a 2000 y otro que abarca de 2001 a 2007. Esta subdivisión se efectuó con el fin de conocer el impacto de la política monetaria, medida a través del saldo objetivo diario, antes y después de que el Banco de México adoptara un esquema de objetivos de inflación. Finalmente, se estima un VAR irrestricto²¹ para cada subperiodo y se presentan las funciones de estímulo-respuesta y las tablas de descomposición de la varianza.

5.1 Descripción de los datos

Para este análisis se utilizan datos diarios del saldo objetivo diario (SOD), de la tasa de interés (TI), del tipo de cambio peso/dólar de los EUA (TC) y del índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores de enero de 1996 a marzo de 2007.

El saldo objetivo diario se obtuvo de los Informes Anuales del Banco de México y de los Informes Semestrales sobre Política Monetaria que publica este organismo.²² Con el fin de obtener los cambios en el monto del saldo objetivo, se maneja la diferencia del saldo objetivo diario como la serie variación en el saldo objetivo diario (VSOD), ya que se considera que dicha variación capta mejor el efecto que pudiera tener la postura de política monetaria seguida por el Banco de México, sobre el resto de las variables en estudio, que el que se obtendría con el monto absoluto. El comportamiento de esta variable, con sus respectivas fechas de

²¹ En los modelos VAR irrestrictos, cada variable está explicada por sus propios rezagos, por el rezago de las otras variables incluidas y por las innovaciones de cada una de las ecuaciones. De esta forma, en la estimación del VAR no se imponen restricciones sobre los coeficientes de los rezagos y únicamente se trabaja sobre la forma reducida del VAR.

²² El objetivo de saldos acumulados a 28 días, que prevaleció desde 1995, se cambió por uno de saldos diarios el día 10 de abril del año 2003.

anuncio, se encuentra en el Cuadro 1. Una variación negativa del SOD significa que el Banco México sigue una política monetaria restrictiva conocida como un corto, mientras que una variación positiva resulta de una política monetaria laxa conocida como un largo.

Cuadro 1
Variación del saldo objetivo
(millones de pesos diarios)

<i>1996</i>		<i>2002</i>	
Ene-23	-0.1786	Feb-08	-2.143
Ene-25	-0.536	Abr-12	2.143
Jun-07	-0.393	Sep-25	-3.570
Jul-21	-0.321	Dic-06	-2.678
Ago-05	0.357	2003	
Ago-19	1.071	Ene-10	-2.678
Oct-14	-0.714	Feb-07	-2.678
Nov-26	0.714	Mar-28	-2.678
1998		2004	
Mar-11	-0.714	Feb-25	-4,000
Jun-25	-0.357	Mar-12	-4,000
Ago-10	-0.714	Abr-27	-4,000
Sep-10	-1.071	Jul-23	-4,000
Nov-30	-1.071	Ago-27	-4,000
1999		Sep-24	-6,000
Ene-13	-1.071	Oct-22	-6,000
2000		Nov-26	-6,000
Ene-18	-0.714	Dic-10	-6,000
May-16	-0.714	2005	
Jun-26	-1.071	Ene-28	-6,000
Jul-31	-1.786	Feb-25	-2,000
Oct-17	-1.071	Mar-23	-2,000
Nov-10	-1.428		
2001			
Ene-12	-1.786		
May-18	1.786		
Jun-31	1.786		

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Banco de México.

Los datos de la tasa de interés son los de la Tasa Interbancaria de Equilibrio diaria (TIE), los cuales se obtuvieron de la Estadísticas Financieras del Banco de México. Aunque se pensó trabajar con los datos de la tasa de interés de los Cetes a 28 días, no fue posible porque éstos se determinan semanalmente,

pero se considera que ambas variables tienen el mismo comportamiento. Los datos diarios del tipo de cambio peso/dólar de Estados Unidos, corresponden al tipo de cambio *fix* (TCFIX) y se tomaron de las Estadísticas Financieras del Banco de México. La variable TCFIX se trabajó en variaciones porcentuales (VTCFIX), de esta manera, una variación porcentual positiva del tipo de cambio significa una depreciación del peso con respecto al dólar y una negativa representa una apreciación de nuestra moneda. Los datos diarios del Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores (IPC) se obtuvieron del servicio de información de Economática. A partir de esta variable, se estimaron los rendimientos diarios de la Bolsa Mexicana de Valores mediante el del cambio porcentual del índice.

5.2 Pruebas de causalidad entre las variables

Previo a la estimación del VAR y como parte del análisis del comportamiento de las variables en estudio, se realizaron las pruebas de causalidad de Granger. En el Cuadro 2, se presentan los resultados de estas pruebas para el periodo 1996-2000 y para 2001- 2007. Según los resultados del valor de la probabilidad del estadístico *F*, los cambios de la tasa de interés no causan los movimientos del saldo objetivo diario de 1996 a 2000, pero esta última variable si causa a la primera. Para el periodo 2001-2007, ambas variables se causan o bien hay un efecto de retroalimentación entre ellas.

Con respecto a los resultados de las pruebas entre la variación del saldo objetivo diario y la variación porcentual del tipo de cambio, se encontró que ambas variables no se causan a la Granger en todo el periodo de la muestra. Este resultado muestra que las dos variables se comportaron en forma independiente de 1996 a 2000 y de 2001 a 2007.

Es interesante resalta que las pruebas de causalidad muestran que para el periodo 1996-2000, el rendimiento del índice bursátil causa a la Granger al saldo objetivo diario, pero no lo causa para el periodo 2001-2007. A su vez, el saldo objetivo no causa al rendimiento del índice bursátil en todo el periodo de la muestra o bien que son independientes.

Se realizaron también pruebas de causalidad de Granger entre las variables tasa de interés, variación del tipo de cambio y el rendimiento del índice bursátil con el fin de obtener alguna relación de precedencia entre ellas. Los resultados de estas pruebas se encuentran en las seis últimas filas del Cuadro 2.

Cuadro 2

Resultados de la prueba de causalidad de Granger

	1996-2000		2001-2007	
	<i>Observaciones 1350</i>		<i>Observaciones 1460</i>	
	<i>F</i>	<i>P de F</i>	<i>F</i>	<i>P de F</i>
DTIIE does not Granger Cause CORTO	0.36311	0.69558	455,381	0.01068
CORTO does not Granger Cause DTIIE	160,645	1.3E-07	881,675	0.00016
RTCFIX does not Granger Cause CORTO	230,376	0.10028	0.67302	0.51032
CORTO does not Granger Cause RTCFIX	0.91506	0.40074	0.42247	0.65551
RIPYC does not Granger Cause CORTO	485,917	0.00789	0.79108	0.45355
CORTO does not Granger Cause RIPYC	0.19555	0.82241	0.91702	0.39994
RTCFIX does not Granger Cause DTIIE	280,170	0.00000	189,129	0.00000
TIIED does not Granger Cause RTCFIX	185,559	0.15676	490,736	0.00751
RIPYC does not Granger Cause DTIIE	130	0.00000	20	3.40E-09
DTIIE does not Granger Cause RIPYC	3.0233	0.4897	172,367	0.53114
RTCFIX does not Granger Cause RIPYC	149,722	0.22413	282,011	0.05993
RIPYC does not Granger Cause RTCFIX	479,092	0.00000	265,072	0.07094

Fuente: Elaboración propia con base en la estimación de las pruebas de causalidad de Granger.

En ese cuadro se observa que la variación del tipo de cambio causa a la Granger a la tasa de interés en todo el periodo de la muestra y que hay efecto retroalimentación de 2001 a 2007, pero en el primer periodo la tasa de interés no causa las variaciones porcentuales en el tipo de cambio.

En relación a los resultados de las pruebas de causalidad entre la tasa de interés y el rendimiento del índice bursátil, se observa que los movimientos de este último preceden a los cambios en la tasa de interés durante todo el periodo de la muestra y que la tasa de interés no causa a la Granger al índice de precios y cotizaciones durante este mismo periodo.

Cuando se hacen las pruebas de causalidad entre el índice bursátil y el tipo de cambio, resulta que el primero causa a la Granger al segundo de 1996 a 2000, pero no lo causa de 2001 a 2007 y que el tipo de cambio no causa el índice de precios y cotizaciones en todo el periodo de la muestra.

5.3 Pruebas de integración y estimación del VAR

Las pruebas de integración de las variables en estudio se llevaron a cabo por medio de los estadísticos Dikey-Fuller y Phillis-Perron. Los resultados de estas pruebas se presentan en el Cuadro 3. En ellas se muestra que la variación en el saldo objetivo diario, la variación de la tasa de interés, el cambio porcentual del tipo de cambio FIX y el rendimiento del índice de precios y cotizaciones son estacionarias en niveles a 90.0,

95.0 y 99.0% de confianza. El hecho de que las variables sean estacionarias en niveles para los tres niveles de confianza, resulta porque ellas no se manejaron en sus unidades originales sino que fueron transformadas desde un inicio.

Cuadro 3
Resultados de las pruebas de estacionariedad

Variables	1996-2000		2001-2007	
	Observaciones 1350		Observaciones 1460	
	DF	PP	DF	PP
Corte	-1.619.526	-3.691.208	-1.755.861	-3.691.208
DTHE	-1.437.206	-3.203.132	-1.572.499	-2.907.859
VTFCFIX	-1.608.313	-3.652.805	-1.772.756	-3.569.790
RYPYC	-1.608.313	-3.345.629	-1.743.295	-3.410.912
Valor Crítico	1%=-3.4381; 5%=- 2.8641; 10%=2.5682		1%=-3.4377; 5%=- 2.8640; 10%=2.5682	

Fuente: Elaboración propia con base en la estimación de las pruebas de raíz unitaria.

Por otro lado, para medir el impacto de la política monetaria a través del cambio en el saldo objetivo diario sobre el resto de las variables, se estimaron modelos VAR irrestrictos con la finalidad de analizar las funciones estímulo respuesta y la tabla de descomposición de la varianza. Según los valores de los criterios de Akaike y Schwarz, el mejor modelo VAR fue uno de cuatro rezagos de cada variable, estimados para los periodos 1996-2000 y 2001-2007. Los resultados del cálculo de los modelos VAR (4) se encuentran en el Anexo.

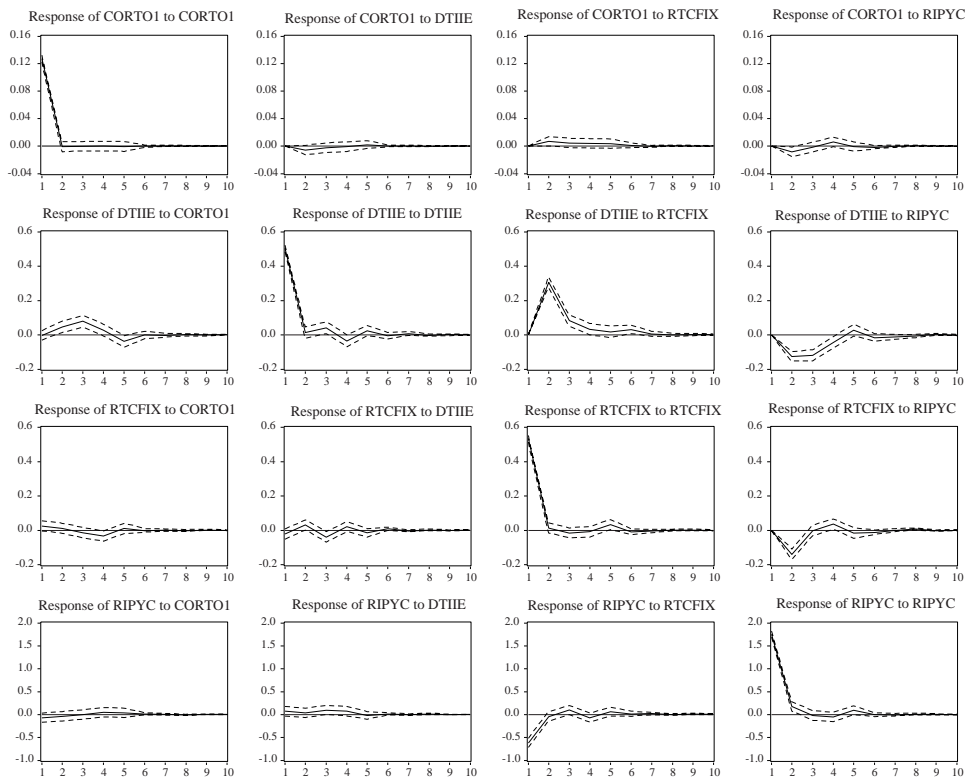
Los resultados de la función estímulo-respuesta y la tabla de descomposición de la varianza para el periodo 1996-2000, se presentan en la Gráfica 1 y en el Cuadro 4.

En la primera columna de la Gráfica 1 se observa la respuesta de la variación de la tasa de interés, de la variación porcentual del tipo de cambio y del rendimiento del índice bursátil mexicano ante un cambio inesperado del saldo objetivo diario. En el segundo gráfico se muestra que un aumento inesperado en el saldo objetivo diario afecta positivamente a la tasa de interés, pero este aumento se desvanece aproximadamente en siete días. En el tercer y cuarto gráficos se muestra que un *shock* en el saldo objetivo tiene un efecto mínimo en el tipo de cambio y en el rendimiento del índice bursátil. Sin embargo, aunque la respuesta de estas dos variables es muy pequeña, el cambio inesperado de la VSOD provoca una apreciación del peso mexicano con respecto al dólar de los EUA y una recuperación en el rendimiento del índice.

Siguiendo con este análisis, se observa que las variables de mayor respuesta a un aumento inesperado del precio del peso con respecto al dólar fueron la tasa de interés con un incremento que desaparece de dos a tres días y el índice bursátil con una recuperación en las ganancias de éste, más o menos durante los mismos días (véase gráficas 2 y 4 de la tercera columna). A su vez, un *shock* en los rendimientos de índice bursátil genera el efecto inverso sobre la tasa de interés y el tipo de cambio.

Gráfica 1 Función estímulo respuesta (1996-2000)

Response to One S.D. Innovations ± 2 S.E.



En los resultados de la descomposición de la varianza para el periodo 1996-2000, se encuentra que después de diez días, el porcentaje de variación de la tasa de interés, el tipo de cambio y el índice bursátil debido a la variación en el saldo objetivo fue pequeño (2.62, 0.71 y 0.31%, respectivamente).

Así mismo se observa que el mayor porcentaje en la variación de la tasa de interés se debe a los movimientos del tipo de cambio y al rendimiento del índice bursátil. La variación del tipo de cambio se explica principalmente por las variaciones del índice bursátil y el mayor porcentaje de variación de este último se debe a las variaciones del tipo de cambio.

En términos generales, la tabla de descomposición de la varianza confirma los hallazgos de la función estímulo respuesta estimada para el periodo 1996-2000. El efecto del saldo objetivo sobre la tasa de interés, el tipo de cambio y el índice bursátil es pequeño y se desvanece rápidamente. Las variaciones en la tasa de interés deben principalmente al tipo de cambio y a los movimientos de índice bursátil. Las variaciones del tipo de cambio se deben a los movimientos de tipo de cambio y viceversa.

Cuadro 4
Descomposición de la varianza
(1996-2000)

<i>Corto 1</i>					
<i>Periodo</i>	<i>S.E.</i>	<i>CORTO 1</i>	<i>DTHE</i>	<i>RTCFIX</i>	<i>RIPYC</i>
1	0.127584	1.000.000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.128193	9.906.196	0.212798	0.276967	0.448276
3	0.128302	9.889.387	0.255535	0.384954	0.465639
4	0.128497	9.859.438	0.262924	0.470142	0.672550
5	0.128566	9.849.376	0.287944	0.539361	0.678938
6	0.128585	9.846.519	0.287862	0.545178	0.701771
7	0.128586	9.846.334	0.288024	0.546070	0.702566
8	0.128587	9.846.143	0.288674	0.547087	0.702810
9	0.128587	9.846.125	0.288690	0.547159	0.702898
10	0.128587	9.846.110	0.288711	0.547164	0.703025
<i>DTIIE</i>					
<i>Periodo</i>	<i>S.E.</i>	<i>CORTO1</i>	<i>DTIIE</i>	<i>RTCFIX</i>	<i>RIPYC</i>
1	0.502451	0.004872	9.999.513	0.000000	0.000000
2	0.604014	0.596711	6.923.997	2.578.398	4.379.342
3	0.627706	2.120.863	6.453.910	2.566.076	7.679.270
4	0.631668	2.273.275	6.404.830	2.560.463	8.073.799
5	0.634139	2.624.090	6.370.399	2.547.563	8.196.290
6	0.635119	2.616.537	6.351.593	2.563.428	8.233.260
7	0.635305	2.616.835	6.349.242	2.562.593	8.264.807
8	0.635357	2.616.589	6.348.305	2.562.213	8.278.231
9	0.635369	2.617.244	6.348.056	2.562.160	8.280.598
10	0.635375	2.617.279	6.347.969	2.562.141	8.281.621

continúa

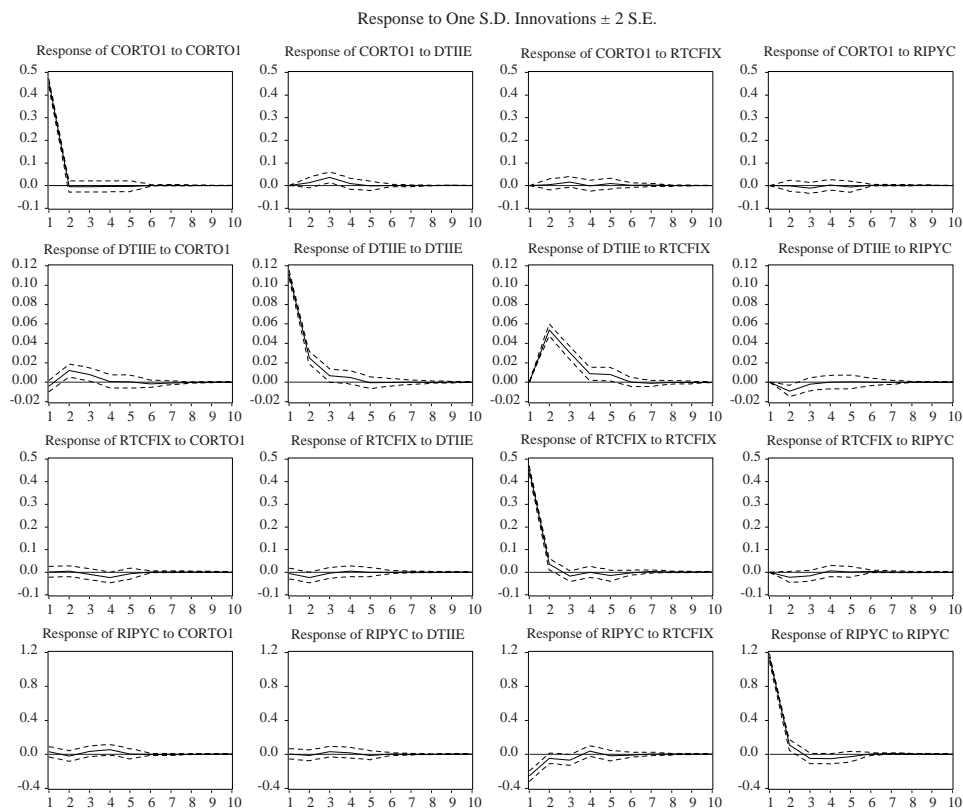
Cuadro 4
Descomposición de la varianza
(1996-2000)

<i>RTCPIX</i>					
<i>Periodo</i>	<i>S.E.</i>	<i>CORTO 1</i>	<i>DTHE</i>	<i>RTCPIX</i>	<i>RIPYC</i>
1	0.533315	0.203942	0.182125	9.961.393	0.000000
2	0.552668	0.226171	0.476856	9.281.483	6.482.148
3	0.554545	0.300391	0.983960	9.227.561	6.440.037
4	0.557168	0.674690	1.106.080	9.143.673	6.782.500
5	0.558670	0.702853	1.174.109	9.128.435	6.838.685
6	0.558971	0.704192	1.194.155	9.121.755	6.884.098
7	0.559020	0.704162	1.203.433	9.120.945	6.882.955
8	0.559066	0.705779	1.203.809	9.119.461	6.895.805
9	0.559081	0.706625	1.204.722	9.119.021	6.898.447
10	0.559084	0.706806	1.204.928	9.118.989	6.898.380
<i>RIPYC:</i>					
<i>Periodo</i>	<i>S.E.</i>	<i>CORTO1</i>	<i>DTHE</i>	<i>RTCPIX</i>	<i>RIPYC</i>
1	1.864.413	0.160912	0.143038	1.102.100	8.867.505
2	1.873.912	0.206134	0.172088	1.097.974	8.864.203
3	1.878.915	0.205471	0.424273	1.118.171	8.818.855
4	1.883.103	0.274957	0.559523	1.128.688	8.787.864
5	1.886.723	0.308337	0.572233	1.135.436	8.776.507
6	1.886.838	0.310715	0.575554	1.135.806	8.775.567
7	1.886.938	0.310698	0.576925	1.136.372	8.774.866
8	1.887.034	0.313485	0.582407	1.136.372	8.774.039
9	1.887.082	0.313839	0.582949	1.136.729	8.773.592
10	1.887.088	0.313838	0.583216	1.136.727	8.773.568

Con respecto al periodo 2001-2007, se observan sólo pequeños cambios en la función estímulo respuesta y en la descomposición de la varianza (Gráfica 2 y Cuadro 4, respectivamente). Estos cambios se presentan en la respuesta del tipo de cambio a la tasa de interés y del tipo de cambio a los rendimientos del índice bursátil. Como se puede apreciar en la gráfica 3 de la segunda columna, la respuesta del tipo de cambio a la tasa de interés se vuelve mucho menor en este segundo periodo comparado con el de 1996-2000, es decir, la tasa de interés no afecta a las variaciones del tipo de cambio, lo mismo sucede con la repuesta de la tasa de interés y el tipo de cambio ante un cambio inesperado en el índice bursátil (véase columna 4 de las gráficas 2 y 3).

Gráfica 2

Función estímulo respuesta (2001-2007)



En los resultados de la descomposición de la varianza, se muestra en general, una disminución en el porcentaje de variación de cada una de las variables debida a las variaciones en el resto de las variables y un incremento en el porcentaje de variación de cada una de ellas explicada por sus propios cambios (véase Cuadro 5). Estos resultados muestran que la variación en el saldo objetivo diario, durante este periodo, no afectó al resto de las variables en estudio y que además los movimientos entre las variables no se interrelacionan.

Cuadro 5
Descomposición de la varianza
(2001-2007)

<i>CORTO:</i>					
<i>Periodo</i>	<i>S.E.</i>	<i>CORTO 1</i>	<i>DTHE</i>	<i>RTCFIX</i>	<i>RIPYC</i>
1	0.454545	1.000.000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.454777	9.991.441	0.075477	0.008961	0.001157
3	0.456659	9.910.272	0.707518	0.120308	0.069458
4	0.456748	9.907.216	0.733622	0.121655	0.072568
5	0.456887	9.901.971	0.735450	0.154493	0.090352
6	0.456889	9.901.864	0.735450	0.154902	0.091011
7	0.456895	9.901.651	0.736223	0.156149	0.091122
8	0.456895	9.901.631	0.736376	0.156173	0.091140
9	0.456896	9.901.614	0.736386	0.156332	0.091141
10	0.456896	9.901.613	0.736386	0.156344	0.091142
<i>DTHE:</i>					
<i>Periodo</i>	<i>S.E.</i>	<i>CORTO1</i>	<i>DTHE</i>	<i>RTCFIX</i>	<i>RIPYC</i>
1	0.111258	0.141959	9.985.804	0.000000	0.000000
2	0.127071	0.990230	8.044.458	1.805.288	0.512313
3	0.131058	1.308.508	7.588.062	2.230.538	0.505498
4	0.131430	1.303.787	7.558.472	2.260.885	0.502646
5	0.131683	1.299.624	7.529.650	2.290.279	0.501085
6	0.131694	1.314.836	7.528.509	2.289.906	0.501017
7	0.131703	1.319.183	7.527.542	2.290.416	0.501239
8	0.131703	1.319.921	7.527.458	2.290.421	0.501290
9	0.131704	1.319.958	7.527.398	2.290.477	0.501291
10	0.131704	1.319.981	7.527.391	2.290.481	0.501300
<i>RTCFIX:</i>					
<i>Periodo</i>	<i>S.E.</i>	<i>CORTO1</i>	<i>DTHE</i>	<i>RTCFIX</i>	<i>RIPYC</i>
1	0.452758	0.000287	0.022160	9.997.755	0.000000
2	0.455217	0.006495	0.296930	9.945.359	0.242988
3	0.456029	0.054641	0.305911	9.926.447	0.374983
4	0.456710	0.334328	0.313501	9.896.846	0.383711
5	0.457056	0.362084	0.313059	9.894.123	0.383627
6	0.457072	0.362071	0.313093	9.893.971	0.385123
7	0.457080	0.362806	0.313082	9.893.842	0.385696
8	0.457082	0.363760	0.313098	9.893.745	0.385695
9	0.457083	0.363848	0.313103	9.893.735	0.385703
10	0.457083	0.363853	0.313111	9.893.733	0.385709
<i>RIPYC:</i>					
<i>Periodo</i>	<i>S.E.</i>	<i>CORTO1</i>	<i>DTHE</i>	<i>RTCFIX</i>	<i>RIPYC</i>
1	1.171.789	0.059189	0.001033	4.808.893	9.513.088
2	1.177.974	0.091360	0.014005	4.932.192	9.496.244
3	1.181.956	0.172293	0.078233	5.242.838	9.450.664
4	1.185.008	0.357338	0.100402	5.308.039	9.423.422
5	1.185.583	0.357735	0.111132	5.323.868	9.420.726
6	1.185.622	0.358086	0.111130	5.329.355	9.420.143
7	1.185.651	0.359102	0.111175	5.329.501	9.420.022
8	1.185.653	0.359102	0.111354	5.329.486	9.420.006
9	1.185.654	0.359124	0.111356	5.329.487	9.420.003
10	1.185.654	0.359129	0.111356	5.329.505	9.420.001

Conclusiones

Los resultados de la prueba de causalidad de Granger muestran que el cambio de postura de la política monetaria seguida por el Banco de México medida a través de la variación del saldo objetivo diario: a) precede a la variación en la tasa de interés de 1996 a 2000 y de 2001 a 2007; (además que existe efecto de retroalimentación entre estas dos variables de 2001 a 2007); b) no precede a las variaciones de tipo de cambio y viceversa; (se sostiene que ambas variables se comportaron de forma independiente en todo el periodo de la muestra); y c) no precede al rendimiento del índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores. Pero es esta última variable, la que causa a la Granger a las variaciones del saldo objetivo diario de 1996 a 2000 y de 2001 a 2007 ambas se vuelven independientes.

Cuando se realizan pruebas de causalidad entre las variables excluyendo las acciones de política monetaria, se encuentra que el sentido de la relación de causalidad va del índice bursátil al tipo de cambio y finalmente a la tasa de interés.

Estos hallazgos confirman por un lado que en el periodo de alta inestabilidad en los mercados financieros internos y externos registrados principalmente en 1996-2000, el cambio de postura de la política monetaria estuvo orientada a calmar los mercados y por la otra, que dicha postura se modificó de 2001 a 2007 cuando el Banco de México adoptó un esquema de objetivos de inflación.

Del análisis de la función estímulo respuesta y de la tabla de descomposición de la varianza se desprende que: 1) un cambio inesperado o un *shock* en la variación del saldo objetivo diario afecta positivamente a la tasa de interés y este efecto se desvanece en una semana; 2) un cambio inesperado en la variación del saldo objetivo tiende a apreciar el valor del peso con respecto al dólar de los EUA y a recuperar los rendimientos del índice bursátil (sin embargo, los efectos entre ambas variables son pequeños y se desvanecen a lo largo de siete días); y 3) el cuadro de descomposición de la varianza muestra que después de diez días, el porcentaje de variación de la tasa de interés, del tipo de cambio y del índice bursátil debida a la variación del saldo objetivo es menor a 2.0%. Dicho porcentaje muestra que el cambio en la postura de política monetaria del Banco de México, sobre las variables en estudio, es pequeña y se desvanece rápidamente.

Además, también se encuentra que las variables de mayor respuesta a una variación inesperada del tipo de cambio fueron la tasa de interés y el índice bursátil. A su vez, un *shock* en el índice de precios y cotizaciones genera el efecto inverso sobre la tasa de interés y el tipo de cambio.

Para el periodo 2001-2007, el impacto de la variación del saldo objetivo sobre la tasa de interés, el tipo de cambio y el índice bursátil se reduce considerablemente. Hecho que se confirma en los resultados de la tabla de descomposición de la varianza. En este cuadro, se presenta una disminución en el porcentaje de variación de cada una de las variables debida a la variación del saldo objetivo diario.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, Alejandro y Hugo Juan Ramón (1997). “Determinantes de la Tasa de Interés de Corto Plazo en México: efecto de las señales del banco central”, México, *Gaceta de Economía*, Suplemento, ITAM, año 3, núm. 5, págs. 209-219.
- Angeloni, Ignacio, Anil K. Kashyap, Benoit Mojon y Daniele Terlizzese (2003). “The Output Composition Puzzle: A Difference in the Monetary Transmission Mechanism in the Euro Area and U.S.”, NBER Working Paper No. 9985, septiembre, pp. 1-49.
- Aportela Rodríguez, Alejandro, José Ardaín Ituarte y Yannú Cruz Aguayo (2001). “Comportamiento histórico de las tasas de interés reales en México, 1951-2001”, Banco de México, Documento de Trabajo núm. 2001-05, noviembre, pp. 1-29.
- Banco de México (1995). “La Conducción de la Política Monetaria a través del Régimen de saldos acumulados”, México.
- (1996). “Programa de la Política Monetaria para 1996”, México.
- (1996). “Características de la Política Monetaria para 1997”, México.
- (1998). “La Política Monetaria en la Coyuntura Actual y para el Desarrollo Económico de Largo Plazo Retos y Posibilidades”, México.
- (2003). *La Conducción de la Política Monetaria a través del Régimen de Saldos Diarios*, México.
- *Informe Anual*, varios números.
- *Informes Semestrales Sobre Política Monetaria*, varios años.
- Bernanke, Ben S. y Mark Getler (1995). “Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, núm. 4.
- Bravo, Héctor y Carlos García (2002). “Una revisión monetaria y el *Pass-Through* en Chile”, Banco Central de Chile, Documento de Trabajo núm. 149, abril, pp. 1-59.
- Carstens, Agustín y Alejandro Reynoso (1997). “Alcances de la Política Monetaria: marco teórico y regularidades empíricas en la experiencia mexicana”, México, *Gaceta de Economía*, Suplemento, ITAM, año 3, núm. 5, pp. 13-57.

- Castellano, Sara Gabriela (2000). "El efecto del 'corto' sobre la estructura de tasas de interés", México, *Gaceta de Economía*, ITAM, año 7, número especial, pp. 261-314.
- Gaytán, González Alejandro y Jesús González García (2006). "Structural Changes in the Transmission Mechanism of Monetary Policy in Mexico: A Non-linear VAR Approach", Banco de México, Documento de Trabajo núm. 2006-06.
- Granger, C., W. J. (1969). "Investigation causal relation by econometric models and cross-spectral methods", *Econometrica*, vol. 37, num. 3, July, pp. 425-438.
- Granger, C., W. J. (1988). "Some recent developments in a concept of causality". *Journal of Econometrics*, num. 39, pp. 199-211.
- Greene, William (1999). *Análisis Econométrico*, España: Prentice Hall, pp. 1-952, 3° edición.
- Guerrero, Victor (2003). *Análisis Estadístico de Series de Tiempo Económicas*, México: Thomson, pp. 1-392, 2° edición.
- Díaz de León, Alejandro y Laura Greenham (2000). "La política monetaria y las tasas de interés: experiencia reciente para el caso de México", México, *Gaceta de Economía*, ITAM, año 7, número especial, pp. 315-340.
- Eichenbaum, Martin y Charles L. Evans (1995). "Some Empirical on Effects of Shocks to Monetary Policy on Exchange Rates", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, núm. 4, pp. 975-1110.
- Gil Díaz, Francisco (1997). "Presentación", México, *Gaceta de Economía*, Suplemento, ITAM, año 3, núm. 5, pp. 6-11.
- (1997). "La Política Monetaria y sus Canales de Transmisión en México", México, *Gaceta de Economía*, Suplemento, ITAM, año 3, núm. 5, pp. 79-102.
- Guerra de Luna, Alfonso y Alberto Torres García (2000). "Agregados monetarios en México: ¿de vuelta a los clásicos?", México, *Gaceta de Economía*, ITAM, año 7, número especial, pp. 354-358.
- Hamilton, James D. (1994). *Time Series Analysis*, United Kingdom: Princeton, pp. 1-800.
- Hernández Acevedo, Luis M. (2004). "Señales de política monetaria y tasas de interés en México", *Monetaria*, oct-dic, pp. 343-367.
- Hernández, Alejandro e Ignacio Trigueros (1997). "Tipo de Cambio Real y Regímenes Monetarios: una nota", México, *Gaceta de Economía*, Suplemento, ITAM, año 3, núm. 5, pp. 60-78.
- Larraín, Felipe y Jeffrey Sachs (2002). *Macroeconomía en la economía global*, Argentina: Pearson, pp. 1-756, 2° edición.
- McCallum, Bennett T. (1999). "Analysis of the Monetary Transmission Mechanism: Methodological Issues", NBER Working Paper No. 7395, octubre, pp. 1-49.

- Martínez, Lorena, Oscar Sánchez y Alejandro Werner (2001). “Consideraciones sobre la Conducción de la Política Monetaria y el Mecanismo de Transmisión en México”. Banco de México, Documento de Trabajo núm. 2001-02, marzo, pp. 1-49.
- Meltzer, Allan (1995). “Monetary, Credit and (Other) Transmission Processes: A monetarist Perspective”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, num. 4, pp. 49-72.
- Mies, Verónica, Felipe Morondé y Matías Tapia (2002). “Política Monetaria y Mecanismos de Transmisión: nuevos elementos para una vieja discusión”, Banco Central de Chile, Documento de Trabajo núm. 181, septiembre, pp. 1-51.
- Mishkin, Frederic (1995). “Symposium on the Monetary Transmission Mechanism”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, num. 4, pp. 3-10.
- Mishkin, Frederic (2001). “The Transmission Mechanism and the Role of Asset Prices in Monetary Policy”, *NBER Working Paper 8617*, diciembre, pp. 1-40.
- O’Doherty, Pascual (1997). “La Instrumentación de la Política Monetaria por el Banco Central”, México, *Gaceta de Economía*, Suplemento, ITAM, año 3, núm. 5, pp. 103-136.
- Sims, Christopher y Tao Zha (1999). “Error Bands for Impulse Responses”, *Econometrica*, vol. 67, num. 5, september, pp. 1113-1115.
- Stock, James H. y Mark W. Watson (2001). “Vector Autoregressions”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 15, num. 4, pp. 101-115.
- Torres García, Alberto (1999). “Inflación y política monetaria en México: un análisis para el período 1983-1994”, México, *Gaceta de Economía*, ITAM, año 6, núm. 12, pp. 5-53.
- Taylor, John (1995). “The Monetary Transmission Mechanism An Empirical Framework”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, num. 4, pp. 11-26.

Anexo
Cuadro 1
Resultados de la estimación del VAR
(1996-2000)

Simple (adjusted): 6 1353

Included observations: 1348 after adjusting endpoints

Standard errors & t-statistics in parentheses

	<i>CORTO 1</i>	<i>DTIIE</i>	<i>RTCFIX</i>	<i>RIPYC</i>
CORTO1(-1)	-0.014015 (0.02743) (-0.51091)	0.231094 (0.10803) -213.911	0.050392 (0.11467) (0.43946)	-0.262494 (0.40087) (-0.65481)
CORTO1(-2)	-0.005133 (0.02743) (-0.18712)	0.510150 (0.10804) -472.201	-0.149310 (0.11467) (-1.30205)	-0.055280 (0.40088) (-0.13790)
CORTO1(-3)	0.004528 (0.02766) (0.16370)	0.192185 (0.10894) -176.421	-0.287976 (0.11563) (-2.49056)	0.332598 (0.40422) (0.82282)
CORTO1(-4)	0.002357 (0.02769) (0.08513)	-0.174934 (0.10903) (-1.60438)	0.083669 (0.11573) (0.72295)	0.131827 (0.40459) (0.32583)
DTIIE(-1)	-0.010767 (0.00694) (-1.55112)	0.058017 (0.02734) -212.231	0.069105 (0.02902) -238.162	0.052211 (0.10144) (0.51472)
DTIIE(-2)	-0.004610 (0.00697) (-0.66121)	0.063608 (0.02745) -231.682	-0.074659 (0.02914) (-2.56198)	0.184991 (0.10187) -181.587
DTIIE(-3)	-0.000435 (0.00688) (-0.06320)	-0.019568 (0.02708) (-0.72257)	0.048861 (0.02874) -169.981	0.091242 (0.10049) (0.90798)
DTIIE(-4)	0.004449 (0.00567) (0.78530)	0.053267 (0.02231) -238.756	-0.018602 (0.02368) (-0.78552)	-0.041841 (0.08278) (-0.50542)
RTCFIX(-1)	0.006990 (0.00696) -100.484	0.492489 (0.02740) -179.773	-0.068786 (0.02908) (-2.36558)	0.022074 (0.10165) (0.21715)
RTCFIX(-2)	0.012783 (0.00775) -164.917	0.083747 (0.03053) -274.343	-0.069731 (0.03240) (-2.15209)	0.138895 (0.11327) -122.620

continúa

Cuadro 1
Resultados de la estimación del VAR
(1996-2000)

Simple (adjusted): 6 1353
Included observations: 1348 after adjusting endpoints
Standard errors & t-statistics in parentheses

	<i>CORTO 1</i>	<i>DTIIE</i>	<i>RTCFIX</i>	<i>RIPYC</i>
RTCFIX(-3)	0.016147 (0.00776) -207.989	0.024582 (0.03057) (0.80403)	0.043907 (0.03245) -135.304	-0.273435 (0.11345) (-2.41028)
RTCFIX(-4)	0.007419 (0.00760) (0.97554)	0.036745 (0.02995) -122.693	0.017739 (0.03179) (0.55804)	0.122998 (0.11113) -110.682
RIPYC(-1)	-0.004889 (0.00199) (-2.45892)	-0.071996 (0.00783) (-9.19526)	-0.080146 (0.00831) (-9.64376)	0.099194 (0.02905) -341.423
RIPYC(-2)	-0.000783 (0.00212) (-0.36967)	-0.016146 (0.00834) (-1.93668)	0.006363 (0.00885) (0.71909)	-0.019932 (0.03093) (-0.64431)
RIPYC(-3)	0.003278 (0.00212) -154.754	-0.006031 (0.00834) (-0.72291)	0.011335 (0.00885) -128.018	0.000214 (0.03095) (0.00692)
RIPYC(-4)	-0.000486 (0.00212) (-0.22934)	0.010914 (0.00835) -130.744	-0.009907 (0.00886) (-1.11812)	0.054268 (0.03097) -175.200
C	0.008147 (0.00358) -227.351	-0.030917 (0.01411) (-2.19065)	0.025421 (0.01498) -169.702	0.072863 (0.05237) -139.135
R-squared	0.015550	0.374698	0.090062	0.023898
Adj.R-squared	0.003716	0.367181	0.079123	0.012164
Sumsq.Resids	2.194.236	3.403.124	3.834.050	4.685.697
S.E.equation	0.128396	0.505650	0.536710	1.876.282
F-statistic	1.314.032	4.984.821	8.233.517	2.036.694
Loglikelihood	8.627.747	-9.849.591	-1.065.319	-2.752.461
AkaikeAIC	-1.254.859	1.486.586	1.605.814	4.108.992
SchwarzSC	-1.189.200	1.552.245	1.671.473	4.174.651
Meandependent	0.008739	-0.024996	0.015340	0.077339
S.D.dependent	0.128636	0.635638	0.559293	1.887.799
Determinant Residual Covariance		0.003589		
Log Likelihood		-3.856.315		
Akaike Information Criteria		5.822.426		
Schwarz Criteria		6.085.062		

Cuadro 2
Resultados de la estimación del VAR
(2001-2007)

Sample (adjusted): 1354 2813
Included observations: 1452
Standard errors & t-statistics in parentheses

	<i>CORTO 1</i>	<i>DTIIE</i>	<i>RTCFIX</i>	<i>RIPYC</i>
CORTO1(-1)	-0.011579 (0.02642) (-0.43831)	0.028697 (0.00647) -443.802	0.007078 (0.02631) (0.26897)	-0.053891 (0.06810) (-0.79130)
CORTO1(-2)	-0.010057 (0.02657) (-0.37853)	0.010717 (0.00650) -164.806	-0.016820 (0.02646) (-0.63562)	0.088204 (0.06849) -128.785
CORTO1(-3)	-0.019914 (0.02655) (-0.75007)	0.000118 (0.00650) (0.01819)	-0.047363 (0.02645) (-1.79098)	0.100805 (0.06844) -147.282
CORTO1(-4)	-0.012420 (0.02655) (-0.46775)	0.006921 (0.00650) -106.487	-0.012576 (0.02645) (-0.47552)	-0.012733 (0.06845) (-0.18603)
DTIIE(-1)	0.112954 (0.10773) -104.849	0.232751 (0.02637) -882.672	-0.210196 (0.10731) (-1.95882)	-0.127248 (0.27772) (-0.45818)
DTIIE(-2)	0.305424 (0.11041) -276.635	0.029393 (0.02702) -108.765	0.015428 (0.10997) (0.14029)	0.296357 (0.28462) -104.123
DTIIE(-3)	-0.004291 (0.10993) (-0.03904)	0.025967 (0.02691) (0.96505)	0.047108 (0.10950) (0.43021)	0.045500 (0.28340) (0.16055)
DTIIE(-4)	-0.041562 (0.09665) (-0.43004)	-0.030295 (0.02366) (-1.28064)	0.009908 (0.09627) (0.10292)	-0.174717 (0.24915) (-0.70125)
RTCFIX(-1)	0.008741 (0.02723) (0.32104)	0.114745 (0.00666) -172.174	0.063651 (0.02712) -234.696	-0.055203 (0.07019) (-0.78646)
RTCFIX(-2)	0.014253 (0.02994) (0.47608)	0.031155 (0.00733) -425.168	-0.030185 (0.02982) (-1.01225)	-0.154435 (0.07718) (-2.00104)
RTCFIX(-3)	-0.045802 (0.03009) (-1.52211)	0.001857 (0.00737) (0.25217)	0.014849 (0.02997) (0.49541)	0.048139 (0.07757) (0.62057)

continúa

Cuadro 2
Resultados de la estimación del VAR
(2001-2007)

<i>Sample (adjusted): 1354 2813</i>				
<i>Included observations: 1452</i>				
<i>Standard errors & t-statistics in parentheses</i>				
	<i>CORTO 1</i>	<i>DTIIE</i>	<i>RTCPIX</i>	<i>RIPYC</i>
RTCPIX(-4)	-0.003722 (0.02995) (-0.12430)	0.010803 (0.00733) -147.385	-0.039967 (0.02983) (-1.33993)	-0.106175 (0.07720) (-1.37536)
RIPYC(-1)	-0.001353 (0.01056) (-0.12815)	-0.007958 (0.00258) (-3.07863)	-0.019634 (0.01052) (-1.86646)	0.093785 (0.02722) -344.482
RIPYC(-2)	-0.009261 (0.01060) (-0.87371)	0.003118 (0.00259) -120.184	-0.013116 (0.01056) (-1.24225)	-0.055197 (0.02733) (-2.01995)
RIPYC(-3)	0.005950 (0.01058) (0.56219)	0.002623 (0.00259) -101.238	0.004461 (0.01054) (0.42318)	-0.040771 (0.02729) (-1.49422)
RIPYC(-4)	-0.006699 (0.01058) (-0.63299)	6.77E-05 (0.00259) (0.02613)	-0.001297 (0.01054) (-0.12301)	-0.019461 (0.02728) (-0.71335)
C	0.048398 (0.01253) -386.248	-0.007014 (0.00307) (-2.28708)	0.021444 (0.01248) -171.811	0.106597 (0.03230) -329.999
R-squared	0.010282	0.283660	0.018674	0.023015
Adj.R-squared	-0.000753	0.275673	0.007733	0.012122
Sumsq.Resids	2.999.999	1.797.323	2.976.452	1.993.725
S.E.equation	0.457230	0.111915	0.455432	1.178.709
F-statistic	0.931724	3.551.494	1.706.711	2.112.792
Loglikelihood	-9.154.583	1.128.158	-9.097.376	-2.290.486
AkaikeAIC	1.284.378	-1.530.521	1.276.498	3.178.356
SchwarzSC	1.346.204	-1.468.694	1.338.324	3.240.182
Meandependent	0.043041	-0.003945	0.015817	0.105649