

Un Análisis de las Tasas de Interés en México
a través de la Metodología de Reglas Monetarias

Alberto Torres García¹

Diciembre 2002

Documento de Investigación No. 2002-11

Dirección General de Investigación Económica

BANCO DE MEXICO

¹ Se agradecen los comentarios y sugerencias de Armando Baqueiro, Alejandro Díaz de León, Miguel Messmacher, Francisco Rodríguez, Julio Santaella y Alejandro Werner. También se agradece la ayuda de Miguel Díaz, Jéssica Roldán y Daniel Sámano en la elaboración del trabajo. Las opiniones expresadas son únicamente responsabilidad del autor y no necesariamente representan el punto de vista del Banco de México. Correspondencia: atorres@banxico.org.mx

Un Análisis de las Tasas de Interés en México
a través de la Metodología de Reglas Monetarias

Alberto Torres García

Diciembre 2002

Documento de Investigación No. 2002-11

RESUMEN

En este trabajo se analiza el proceso de determinación de las tasas de interés en México. El propósito es probar formalmente si bajo el esquema actual de tipo de cambio flexible, la política monetaria efectivamente ha desempeñado el papel de ancla nominal de la economía. A través de un enfoque sistemático basado en la metodología de reglas de política monetaria, en este trabajo se identifica un conjunto de variables que al combinarse ofrecen una buena aproximación al proceso por el cual se determinan las tasas de interés en México. Los resultados confirman que en los últimos años la política monetaria en México se ha formulado con el propósito de estabilizar la inflación alrededor de la meta de inflación. Lo anterior implica que la política monetaria en México efectivamente se ha desempeñado como el ancla nominal de la economía.

Contenido

- 1. Introducción**
- 2. La Política Monetaria a través de la Metodología de Reglas de Política Monetaria**
- 3. Estimación de una Regla de Política Monetaria para México: Caso Básico**
 - 3.1 Especificación
 - 3.2 Metodología para la Estimación
 - 3.3 Periodo de Estudio y Definición de Variables
 - 3.4 Resultados del Caso Básico
- 4. Estimación de Reglas Aumentadas de Política Monetaria para México**
 - 4.1 Una Política Monetaria que “mira hacia adelante”
 - 4.2 La Cantidad de Dinero y la Regla de Política Monetaria
 - 4.3 El Tipo de Cambio y la Regla de Política Monetaria
 - 4.4 Riesgo País, Diferencial de Tasas de Interés y la Regla de Política Monetaria
- 5. Conclusiones**

Referencias

1. Introducción

En este artículo se analiza el proceso de determinación de las tasas de interés en México. El propósito es probar formalmente si bajo el esquema actual de tipo de cambio flexible, la política monetaria efectivamente ha desempeñado el papel de ancla nominal de la economía. Ello, a través de un esquema de análisis sistemático, conocido en la literatura económica como “reglas de política monetaria”. Al contestar esta interrogante, el análisis identifica también un grupo de variables que son de utilidad para explicar la evolución de las tasas de interés en México.

Una de las diferencias fundamentales entre un régimen de tipo de cambio predeterminado y uno flexible es el papel que la política monetaria desempeña en la economía. En el primero, la política monetaria se encuentra restringida por el carácter predeterminado del tipo de cambio y su papel es reforzar y validar la política cambiaria. En este caso la estabilidad de los precios se alcanza a través de la política cambiaria y a pesar de que la política monetaria desempeña un papel importante, éste solamente es instrumental. Por tanto, las autoridades encargadas de la política cambiaria son responsables también de procurar la estabilidad de los precios y el tipo de cambio se convierte en el ancla nominal de la economía. Por el contrario, bajo un régimen cambiario de flotación la política monetaria no se encuentra restringida por la política cambiaria, y las autoridades monetarias son responsables de formular la política monetaria con la finalidad de procurar la estabilidad de los precios. En este caso la política monetaria es importante no sólo por desempeñar un papel instrumental sino por que elige un conjunto de procedimientos operativos que propician la estabilidad de precios en la economía, es decir, por desempeñarse como ancla nominal de la economía.

A finales de 1994 en México se abandonó el régimen de tipo de cambio predeterminado y se adoptó uno de libre flotación que se ha mantenido hasta el día de hoy. La transición no fue gradual ya que la economía mexicana experimentó una crisis financiera durante 1995. Como es de esperarse durante un periodo de crisis, la credibilidad en las instituciones monetarias y financieras de México no fue la mejor durante dicho episodio. Este hecho aumentó la dificultad del reto enfrentado por el Banco de México. La política del Instituto Central no sólo debía constituirse en el ancla nominal de la economía, sino que además lo tenía que hacer durante un momento en el que había muy poca credibilidad en el compromiso y en la habilidad del Instituto Emisor para proveer a la economía de estabilidad financiera y de precios. Durante estos últimos años la estabilidad financiera se ha consolidado y la inflación se ha abatido significativamente. Esta experiencia representa una oportunidad interesante para analizar la política monetaria, lo cual motiva las siguientes dos preguntas: i) ¿qué ha hecho la política monetaria para recuperar su credibilidad?; y ii) ¿se ha convertido la política monetaria en el ancla nominal de la economía mexicana?

Aun cuando bajo un régimen de tipo de cambio flexible la política monetaria no enfrenta restricciones impuestas por la política cambiaria, es posible que existan otros tipos de restricciones con las que tiene que interactuar. Por ejemplo, una economía pequeña y abierta como la mexicana se encuentra expuesta a la volatilidad de los mercados financieros internacionales que afecta a las tasas de interés en todo el mundo y en particular a las de los mercados emergentes. Sin embargo, no todas las restricciones provienen de eventos

externos ya que existen también aspectos internos que pueden hacer difícil la instrumentación de la política monetaria. Un claro ejemplo de esto es el proceso a través del cual los agentes económicos forman sus expectativas de inflación. En la medida en que dicho proceso “mira más hacia atrás (*backward looking*)” es más difícil para un banco central reducir la inflación. Otro ejemplo es el efecto de las depreciaciones cambiarias sobre los precios. Cuando los movimientos del tipo de cambio son percibidos como permanentes el traspaso (*pass-through*) del tipo de cambio a los precios es mayor que cuando éstos son percibidos como temporales. En dicho caso es posible que para impedir que las variaciones cambiarias contaminen el proceso de determinación de los precios sea necesario limitar la volatilidad cambiaria. Así, las variables mencionadas en estos ejemplos, así como otras más, pueden influir en la determinación de las tasas de interés, y por tanto, motivan otra pregunta: ¿qué variables tienen influencia sobre las tasas de interés en México?

Para abordar las preguntas mencionadas en los párrafos anteriores el artículo se encuentra organizado en cinco secciones. En la sección 2 se hace un repaso de la literatura de reglas monetarias y se muestra que a través de esta metodología es posible examinar el papel de la política monetaria en la economía. En la sección 3 se analiza el caso de una regla monetaria básica y se describe el procedimiento de estimación, así como el criterio para la elección del periodo de estudio. Los resultados de este ejercicio se utilizan para motivar el análisis que se presenta en la siguiente sección. En la sección 4 se examinan diferentes extensiones de la especificación básica que permiten analizar el papel que diversas variables han tenido en el proceso de determinación de las tasas de interés en México. Finalmente, en la sección 5 se concluye.

2. La Política Monetaria a través de la Metodología de Reglas de Política Monetaria

A lo largo de los años el análisis de la política monetaria se ha concentrado en dos preguntas fundamentales. La primera es: ¿cuál es el efecto de un cambio en la postura monetaria sobre la economía? Esta pregunta ha sido abordada por la literatura referente al mecanismo de transmisión de la política monetaria y ha recibido especial atención de parte de los bancos centrales, puesto que a través del mecanismo de transmisión éstos son responsables de mantener la estabilidad de los precios.² La segunda pregunta se refiere a: ¿qué circunstancias son las que llevan a un banco central a modificar la postura monetaria? Este tema también ha sido conocido como el análisis de la función reacción de los bancos centrales. Tradicionalmente, la mayor parte de esta investigación había sido realizada en los círculos académicos y por el sector privado, los cuales han intentado comprender el proceso a través de cual se formula la política monetaria para así poder anticiparla correctamente. Sin embargo, el análisis de la función reacción de la política monetaria ha recibido recientemente mucha atención por parte de los mismos bancos centrales. La literatura reciente acerca de reglas de política monetaria o funciones reacción se ha constituido como un enfoque con el cual se puede estudiar de manera sistemática la interacción entre la política monetaria y otras variables que influyen en las decisiones de

² Resúmenes de esta literatura se encuentran en Mishkin [1995] y Christiano, Eichenbaum y Evans [1998].

política monetaria. El estudio de las reglas monetarias dentro de modelos macroeconómicos permite analizar la interacción que a la vez existe entre las decisiones de política monetaria y el desempeño macroeconómico de un país. Este tipo de análisis ha sido especialmente importante en países que utilizan el esquema de Objetivos de Inflación para conducir la política monetaria.

Uno de los primeros aspectos a considerar al analizar la función reacción de la política monetaria se refiere a si la respuesta a eventos específicos debe seguir una regla en particular o si ésta debe ser discrecional. El consenso de este debate es que las reglas son preferidas como un medio que impide que políticas discretionales, e incongruentes en el tiempo, generen un problema de “sesgo de inflación”.³ Así, precisamente en medio de este debate es donde surge la metodología de reglas de política monetaria.

El trabajo de Taylor [1993] es especialmente relevante puesto que aportó no solo uno de los primeros ejemplos de la metodología de reglas de política monetaria sino también los lineamientos generales que en años subsecuentes han guiado el análisis de reglas de política monetaria. De acuerdo con Taylor [1993] y [1999] una *regla de política monetaria* se define como una descripción (algebraica, numérica, y/o gráfica) de cómo el instrumento de política monetaria (tasa de interés, base monetaria, etc.) es modificado por la autoridad monetaria en respuesta a cambios en variables como la inflación y la actividad económica, entre otras. Una regla de política monetaria no debe ser considerada como una fórmula mecánica a seguir, ya que un elemento de discreción en su uso siempre es deseable. Una regla de política monetaria se describe mejor como un enfoque sistemático para analizar la política monetaria.

El primer paso para diseñar una regla de política monetaria es elegir el instrumento, es decir, la variable que sería modificada por el banco central con la finalidad de alcanzar su objetivo. En segundo término, es necesario seleccionar un conjunto de variables ante las cuales el banco central reaccionaría, es decir, aquellas cuyo comportamiento pudiera impulsar al banco central a alterar la postura de la política monetaria. La regla propuesta por Taylor [1993] considera a la tasa de interés nominal como el instrumento de política monetaria, que responde a las desviaciones de la inflación respecto de su nivel objetivo (brecha de inflación) y a la desviación del producto respecto de su nivel potencial (brecha del producto) de la siguiente manera:

$$i_t = \alpha + \beta(\pi_t - \pi^*) + \gamma(y_t - y_t^*) \quad (1)$$

donde i_t representa la tasa de interés nominal; π_t es la inflación;⁴ π^* es el objetivo de inflación; y_t es el producto; y y_t^* representa el producto potencial. El parámetro α representa la tasa de interés nominal de equilibrio de largo plazo mientras que los parámetros β y γ miden la magnitud de la respuesta del instrumento de política monetaria a la brecha de inflación y del producto, respectivamente.

³ Ver Kydland y Prescott [1977], Barro y Gordon [1983] y Rogoff [1995].

⁴ π_t representa la inflación entre los periodos “t-n” y “t”, donde “n” regularmente representa un año. Por consiguiente, aún cuando π_t es conocida en el periodo “t”, contiene información sobre la inflación observada del pasado al presente.

En la regla propuesta por Taylor (ecuación (1)) se encuentran varios aspectos que vale la pena comentar. El primero es que aun con una especificación simple como la propuesta es posible analizar cómo es que el banco central formula la política monetaria, ya que incorpora los elementos clave del proceso. La inflación y el producto son las dos variables macroeconómicas que mejor describen el desempeño general de la economía (descripción conjunta de la demanda y la oferta agregadas) y, a través de la tasa de interés, se relacionan con las decisiones de política monetaria tomadas por el banco central. Más aún, las variaciones en la tasa de interés no solo representan las acciones del banco central sino que vía su efecto sobre la demanda agregada se espera que, aunque con cierto rezago, influyan en el comportamiento de la inflación y del producto.⁵ Por consiguiente, esta regla no sólo describe el proceso por el que el banco central formula la política monetaria (función reacción) sino que también a lo largo del tiempo incorpora implícitamente los efectos de la política monetaria sobre la economía.

Otro aspecto que es importante mencionar se refiere a la inclusión de la brecha del producto en la regla monetaria. Un banco central cuyo objetivo es la estabilidad de precios podría elegir reaccionar únicamente a variaciones en la brecha de inflación. A esta situación se le ha llamado “objetivos de inflación en extremo” (*extreme inflation targeting*) y al estudiarla se ha llegado a la conclusión de que una desventaja importante de este enfoque extremo es que el sector real de la economía es más vulnerable a perturbaciones de oferta de carácter temporal. Por ejemplo, ante un aumento temporal en el precio de algunos insumos de la producción (contracción de la oferta agregada o *cost push shock*) la respuesta de la política monetaria sería incrementar la tasa de interés para contraer la demanda agregada e impedir así un aumento en el precio de los bienes finales. El resultado sería una contracción todavía más severa de la actividad económica. Por el contrario, cuando la brecha del producto se incluye en la función reacción, al enfrentar incrementos de carácter temporal en el precio de los insumos el aumento en la tasa de interés sugerido por la brecha de inflación es compensado en parte por la disminución en la tasa de interés sugerida por la reducción de la brecha del producto. Así, el efecto sobre la actividad económica es menor. No obstante, cuando las presiones de inflación se originan por el lado de la demanda, derivadas de un exceso de gasto, la respuesta de la política monetaria es hacia un aumento en la tasa de interés tanto por el efecto de la brecha de inflación como por el de la brecha del producto. Por lo anterior, una regla que incluye ambas brechas asegura que los eventos desfavorables de carácter temporal solamente tengan efectos de primer orden (de una sola vez) sobre los precios y que las presiones inflacionarias que pudieran ser de carácter recurrente (desequilibrio por el lado de la demanda) sean contrarrestadas con aumentos en la tasa de interés.⁶

Con respecto a la validez empírica de la regla propuesta por Taylor [1993], la evidencia indica que esta metodología describe satisfactoriamente el comportamiento de las tasas de

⁵ El efecto de las acciones de política monetaria sobre el desempeño macroeconómico no se puede identificar directamente en una regla monetaria. Para ello es necesario incorporar dicha regla a un modelo macroeconómico, que explícitamente describa el mecanismo de transmisión por el que las acciones de política monetaria afectan el comportamiento de la inflación y de la actividad económica.

⁶ Ver Clarida Galí y Gertler [1999] y Rogoff [1985].

interés en los Estados Unidos en los últimos años. En otras palabras, que es una buena aproximación al proceso por el que la política monetaria en los Estados Unidos ha sido conducida en años recientes.

Los fundamentos teóricos de la regla propuesta por Taylor posteriormente fueron formalizados por otros autores. Los trabajos de Svensson [1996] y de Clarida, Galí y Gertler [1999] muestran que aproximaciones a esta regla pueden obtenerse de un proceso de optimización en el que el banco central minimiza una función de pérdida (cuadrática en la brecha de inflación y en la brecha del producto) sujeto a un modelo macroeconómico Neo Keynesiano estándar. En particular, estos autores proponen que el resultado de este problema es una versión de la regla monetaria que “mira hacia adelante” (*forward looking*):

$$i_t = \alpha + \beta(E_t[\pi_{t+n} - \pi^*]) + \gamma(E_t[y_{t+k} - y_{t+k}^*]) \quad (2)$$

donde π_{t+n} representa la inflación entre el periodo t y el periodo $t+n$; y_{t+k} es el producto entre los periodos t y $t+k$; y E_t es el operador de expectativas que se forman con la información disponible en el periodo t . En este caso la política monetaria se formula en respuesta al desempeño esperado de las brechas de inflación y de producto, en lugar de hacerlo en función al desempeño observado de éstas en el presente y pasado como en la regla de Taylor (ecuación (1)).

La mejor forma de subrayar la utilidad de las reglas de política monetaria para interpretar y entender la política monetaria es a través del análisis de los coeficientes β y γ . El parámetro β muestra que tan agresiva es la respuesta del banco central cuando la inflación se desvía de su objetivo. Teniendo en cuenta que α representa la tasa de interés nominal de equilibrio en el largo plazo, la regla de política monetaria se puede expresar de la siguiente forma:

$$r_t = \bar{r} + (\beta - 1) * (E_t[\pi_{t+n}] - \pi^*) + \gamma(E_t[y_{t+k} - y_{t+k}^*]) \quad (3)$$

donde r_t es la tasa de interés real y \bar{r} representa el nivel de la tasa de interés real en el largo plazo. De la ecuación (3) es claro que el valor crítico para el parámetro β es uno. Por ejemplo, en el caso en que las expectativas de inflación aumentaran por encima del objetivo de inflación ($E_t[\pi_{t+n}] > \pi^*$). Cuando $\beta > 1$ la regla de política monetaria implica que el banco central incrementa la tasa de interés nominal (i_t) lo suficiente para elevar la tasa de interés real (r_t) y, por tanto induciría una contracción en la demanda agregada y que las expectativas de inflación convergieran al objetivo de inflación. Claramente este es el caso de un cambio de política monetaria restrictivo. Por el contrario, cuando $\beta < 1$ el incremento en la tasa de interés nominal (i_t) no es suficiente para inducir un alza de la tasa de interés real (r_t). Más aún, en este caso la tasa de interés real (r_t) no sólo no sube sino que disminuye, ya que el aumento en la tasa de interés nominal (i_t) es menor que el incremento observado en la expectativa de inflación ($E_t[\pi_{t+n}]$). Así, la reducción en la tasa de interés real estimula a la demanda agregada y la política monetaria propicia un deterioro de las expectativas de inflación.

Una regla de política monetaria como la ecuación (2) con $\beta > 1$ trabaja como un mecanismo automático, vía el cual la inflación se estabiliza alrededor de su nivel objetivo. Este enfoque para conducir la política monetaria es congruente con el esquema de Objetivos de Inflación. Cuando las expectativas de inflación se desvían de su objetivo el banco central actúa para inducir la convergencia de la inflación esperada con el objetivo. Esto significa que la política monetaria efectivamente se constituye en el ancla nominal de la economía.

Con respecto al parámetro γ , las ecuaciones (2) y (3) muestran que su valor crítico es cero. Considérese el caso en el que se espera que el producto se ubique por arriba de su nivel potencial ($E_t[y_{t+k} - y_{t+k}^*] > 0$). Cuando $\gamma > 0$ la respuesta de la política monetaria es aumentar las tasas de interés nominal (i_t) y real (r_t) para así evitar que la desviación del producto respecto de su nivel potencial genere presiones futuras sobre la inflación. Por el contrario, cuando $\gamma < 0$ la regla sugiere reducciones en las tasas de interés nominal (i_t) y real (r_t) que impulsan a la demanda agregada y, por consiguiente, al producto a un nivel aún mayor, que eventualmente se traduce en una inflación más elevada. De esta forma, cuando $\gamma > 0$ la regla de política monetaria trabaja como un mecanismo automático que al estabilizar el producto alrededor de su nivel potencial evita presiones persistentes sobre la inflación.

Las propiedades estabilizadoras de esta regla de política monetaria implican que si el banco central sigue dos lineamientos generales, $\beta > 1$ y $\gamma \geq 0$, entonces la política monetaria se constituye en el ancla nominal de la economía. Este papel es claramente responsabilidad de la política monetaria en países con un régimen de tipo de cambio flexible. Más aún, al seguir estos lineamientos la política monetaria no sólo funciona como ancla nominal de la economía sino que además promueve un desempeño macroeconómico estable, en donde el producto se determina principalmente por la tecnología y otros factores de oferta (producto potencial).

Hasta ahora no se han considerado las restricciones que los bancos centrales de las economías pequeñas y abiertas enfrentan al instrumentar la política monetaria. Uno de los aspectos fundamentales a considerar en una economía abierta es el efecto de perturbaciones externas, como la volatilidad en los mercados financieros internacionales. Asimismo, es importante tomar en cuenta el papel del tipo de cambio, ya que por lo general guarda una relación estrecha con las tasas de interés.

Algunos autores han extendido el análisis de reglas de política monetaria a economías pequeñas y abiertas. Sin embargo, no existe consenso en cuanto a la forma en que las reglas monetarias deben ser especificadas. Los trabajos de Ball [1999] y Svensson [2000] consideran el problema que enfrenta un banco central en modelos de economías pequeñas y abiertas y argumentan que en este caso las reglas óptimas de política monetaria deben incluir además de las brechas de inflación y producto, otras variables que afectan las decisiones de política monetaria. Dichas variables son de mayor utilidad en la medida en que capturan las presiones de inflación futura con mayor rapidez que lo que lo hacen las brechas de inflación y de producto. Por ejemplo, una variable que puede ser incluida en el caso de economías pequeñas y abiertas es la tasa de interés externa. Ello, ya que el efecto de variaciones en ésta sobre la inflación no siempre se observa con rapidez en las brechas de

inflación y de producto. Por otra parte, la incorporación de variables adicionales también puede tener la finalidad de modelar las condiciones monetarias con más de un instrumento. Por ejemplo, al incluirse el tipo de cambio directamente en la regla monetaria, las condiciones monetarias implícitamente se modelan como una combinación entre el nivel de la tasa de interés y el del tipo de cambio. Así, en términos generales este tipo de reglas aumentadas pueden ser expresadas de la siguiente manera:

$$i_t = \alpha + \beta(E_t[\pi_{t+n} - \pi^*]) + \gamma(E_t[y_{t+k} - y_{t+k}^*]) + \varphi(E_t[z_{t+m}]) \quad (4)$$

donde (z_{t+m}) puede representar el tipo de cambio, la tasa de interés externa, la percepción del riesgo país o cualquier otra variable que influya en la determinación de la postura de la política monetaria.

Por otra parte, Clarida, Galí y Gertler [2001] presentan un modelo de economía pequeña y abierta en el que la regla óptima de política monetaria es similar a la especificada en el caso de una economía cerrada (ecuación (2)). De acuerdo con este trabajo, la única diferencia es que el efecto de las variables relevantes en una economía abierta (tipo de cambio, tasas de interés externas, percepción del riesgo país, etc.) sobre la inflación es capturado por los parámetros de la regla. Así, la respuesta de la política monetaria es cualitativamente igual, independientemente de si la economía es cerrada o abierta. Las tasas de interés se ajustan en respuesta a las brechas de inflación y producto esperadas. La diferencia se encuentra en la respuesta cuantitativa (magnitud de los parámetros β y γ) de la tasa de interés a las variaciones en la brecha de inflación y de producto. En otras palabras, la apertura de la economía afecta a los parámetros del modelo pero no a la forma general de la regla de política monetaria óptima. La intuición detrás de este resultado es que si los movimientos en variables como el tipo de cambio o las tasas de interés externas afectan a la inflación, entonces estas influencias deben ser capturadas por los cambios en las brechas de inflación y producto esperadas y, en consecuencia, la política monetaria reaccionaría a éstos. Sin embargo, si los movimientos en dichas variables no afectan a la inflación, entonces no hay necesidad de modificar la postura de la política monetaria cuando éstas cambian.

El contexto en que las reglas de política monetaria han sido discutidas constituye, por varias razones, un interesante marco analítico para estudiar la política monetaria en México. Primero, desde la adopción del régimen de tipo de cambio flexible en 1994 la política monetaria es, en principio, el ancla nominal de la economía. Una prueba formal de si el Banco de México efectivamente se ha constituido en el ancla nominal de la economía se puede realizar al estimarse una regla de política monetaria, como las descritas anteriormente, y probar si el parámetro β es mayor que uno. El segundo aspecto interesante se refiere a si la política monetaria en México “mira hacia adelante (*forward looking*)”. La importancia del componente que “mira hacia adelante” en la política monetaria es un elemento clave del esquema de Objetivos de Inflación, que formalmente fue adoptado por el Banco de México en 2001. Por consiguiente, al probar la importancia del componente que “mira hacia adelante” en una regla de política monetaria y compararla con la importancia del componente que “mira hacia atrás (*backward looking*)” se puede establecer si en realidad la política monetaria es congruente con el esquema de Objetivos de Inflación. Una tercera razón es discutir el papel que variables distintas a la inflación y al producto

tienen en la instrumentación de la política monetaria en México. En este caso resulta interesante probar formalmente el papel que la cantidad de dinero, el tipo de cambio, la percepción del riesgo país y el diferencial entre las tasas de interés internas de largo y corto plazo tienen en la instrumentación de la política monetaria en una economía pequeña y abierta como la mexicana.

3. Estimación de una Regla de Política Monetaria para México: Caso Básico

Para estimar reglas de política monetaria, la literatura económica ha extendido la discusión teórica presentada en la sección anterior a aspectos prácticos. Ello, con la intención de obtener representaciones más acertadas sobre cómo se instrumenta la política monetaria.⁷ Esta sección sigue el mismo enfoque para estimar una regla de política monetaria básica que permita aproximar el proceso por el que se determinan las tasas de interés en México.

3.1 Especificación

Para especificar una regla monetaria básica, primero es necesario definir el instrumento de la política monetaria. La mayor parte de los bancos centrales instrumentan la política monetaria afectando las condiciones bajo las cuales éstos satisfacen las necesidades de liquidez del mercado de dinero. En los casos de los bancos centrales que afectan las condiciones de mercado a través del anuncio de un objetivo o un corredor de tasas de interés, la identificación del instrumento de política monetaria es simple: la tasa de interés. En el caso de México dicha identificación no es tan sencilla puesto que el Banco de México no anuncia un nivel objetivo para las tasas de interés. Como ya ha sido documentado en diversos informes del Instituto Central y en otros artículos,⁸ el Banco de México no determina el nivel de las tasas de interés directamente con el anuncio de una tasa de interés de referencia. Cuando el Instituto Central desea modificar la postura de la política monetaria lo hace afectando las condiciones de mercado, a través de cambios en las condiciones bajo las cuales los bancos comerciales mantienen su cuenta corriente (cuenta única) en el Instituto Central (facilidades de sobregiro y remuneración de depósitos), y permite que el nivel preciso de la tasa de interés lo determine el mercado. Sin embargo, si esta última no es congruente con el objetivo de inflación del Banco, entonces éste modifica nuevamente las condiciones de mercado hasta que el nuevo nivel de la tasa de interés resulte congruente con las intenciones del Instituto Central. En este caso, aunque la tasa de interés no es determinada directamente por el Banco de México, su nivel es compatible con la postura de la política monetaria. Por consiguiente, para estimar una regla monetaria y estudiar el proceso de determinación de las tasas de interés en México se supone que la tasa de interés también es el instrumento de política monetaria.

⁷ Ver Clarida, Galí y Gertler [1998].

⁸ Ver Banco de México “Informe Anual” varias ediciones, Schwartz y Torres [2000] y Martínez, Sánchez y Werner [2001].

Con base en la discusión de la sección anterior se supone que una regla óptima de política monetaria puede ser descrita de la siguiente forma:

$$i_t^* = (\kappa + \alpha\pi_{t+n}^*) + \beta(E_t[\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*]) + \gamma(E_t[y_{t+k} - y_{t+k}^*]) \quad (5)$$

donde i_t^* representa el objetivo de tasa de interés nominal óptima (nivel óptimo del instrumento monetario); $\kappa + \alpha\pi_{t+n}^*$ representa la tasa de interés nominal de largo plazo; y el resto de las variables y parámetros se definen igual que en la sección anterior. En este caso es importante notar que la tasa de interés nominal de largo plazo ($\kappa + \alpha\pi_{t+n}^*$) y el objetivo de inflación (π_{t+n}^*) no son constantes a lo largo del tiempo. Esto se debe a que durante los últimos años la economía mexicana ha experimentado un proceso de desinflación, en el cual las metas de inflación fijadas por el Banco de México han seguido una trayectoria descendente.

Otro aspecto práctico a considerar es la velocidad con la que los bancos centrales modifican las tasas de interés. De acuerdo con Clarida, Galí y Gertler [1998, 2000] los bancos centrales ajustan las tasas de interés de manera gradual, por lo que la autoridad monetaria determina la tasa de interés (i_t) como un promedio ponderado de la tasa de interés óptima (i_t^*) (determinada por la ecuación (5)) y de la tasa de interés observada en el periodo previo (i_{t-1}), más un término exógeno de perturbaciones a la tasa de interés con media cero:⁹

$$i_t = (1 - \rho)i_t^* + \rho i_{t-1} + v_t \quad (6)$$

donde el parámetro ρ tiene valores entre cero y uno y mide la gradualidad con la que se ajustan las tasas de interés. Finalmente, de la combinación de las ecuaciones (5) y (6) se obtiene la especificación básica de la regla monetaria a estimar:

$$i_t = (1 - \rho)(\kappa + \alpha\pi_{t+n}^*) + (1 - \rho)\beta(E_t[\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*]) + (1 - \rho)\gamma(E_t[y_{t+k} - y_{t+k}^*]) + \rho i_{t-1} + v_t \quad (7)$$

3.2 Metodología para la Estimación

La estimación de la ecuación (7) no es directa puesto que incluye como variables explicativas las expectativas de la brecha de inflación y del producto. A este respecto vale la pena señalar dos aspectos importantes para la estimación. El primero se refiere a las expectativas de inflación, que en principio para el caso de México podrían obtenerse de la información de diferentes encuestas sobre las expectativas de inflación del sector privado.¹⁰ Sin embargo, al depender exclusivamente de las expectativas de inflación del mercado surge el riesgo de encontrar resultados incorrectos. Por ejemplo, si las expectativas de inflación del mercado aumentan en una proporción menor que lo que lo hacen los

⁹ Este tipo de perturbación puede capturar el efecto de un cambio repentino (respuesta no endógena de la política monetaria) sobre la postura de la política monetaria o un ajuste temporal en las tasas de interés que no obedece a las variables fundamentales de la economía.

¹⁰ Ver Infosel “Encuesta Semanal sobre las Expectativas del Sector Privado” y Banco de México “Encuesta Mensual sobre las Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado”.

pronósticos de inflación del banco central, entonces el parámetro β estimado sería menor que el que se obtendría si se utilizase el pronóstico de inflación del banco central para modelar las expectativas de inflación. La conclusión sería un menor incremento en la tasa de interés para evitar que se eleve la inflación. El problema entonces es que no existe información disponible respecto a los pronósticos de inflación del Instituto Central. El segundo aspecto a considerar al estimar la ecuación (7) se refiere a que tampoco se cuenta con información referente a la expectativa de la brecha del producto. Para dejar estos dos problemas de lado, Clarida, Gali y Gertler [1998, 1999, 2000] proponen el uso del Método Generalizado de Momentos (GMM) para estimar la ecuación (7):¹¹

Para explicar el método de estimación GMM la ecuación (7) se puede expresar de la siguiente forma:

$$i_t = (1 - \rho)(\kappa + \alpha\pi_{t+n}^*) + (1 - \rho)\beta(\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*) + (1 - \rho)\gamma(x_{t+k}) + \rho i_{t-1} + \varepsilon_t \quad (8)$$

donde $x_{t+k} = (y_{t+k} - y_{t+k}^*)$ representa la brecha del producto y el término de error ε_t se define como:

$$\varepsilon_t = v_t - (1 - \rho)\beta\{(\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*) - E_t[\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*]\} - (1 - \rho)\gamma(x_{t+k} - E_t[x_{t+k}]) \quad (9)$$

La ecuación (8) implica que los valores observados ex-post de la brecha de inflación ($\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*$) y de la brecha del producto (x_{t+k}) se utilizan como aproximaciones de la expectativa de la brecha de inflación ($E_t[\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*]$) y de la brecha del producto ($E_t[x_{t+k}]$). Es importante mencionar que el término de error ε_t es una combinación lineal de la perturbación exógena de política monetaria (v_t) y de los errores de pronóstico. Por tanto, al utilizar los datos observados ex-post se obtienen estimadores insesgados para los parámetros α , β , γ y ρ si los errores de pronóstico tienen una media de cero. Así, para encontrar un conjunto de parámetros que garanticen que los errores de pronóstico en promedio son cero, GMM utiliza la información contenida en un conjunto de variables (U_t) conocidas al inicio del periodo t cuando se determina la tasa de interés i_t . Este conjunto de variables instrumentales U_t normalmente incluye rezagos de la brecha de inflación, la brecha del producto, la tasa de interés, y en general, cualquier otra variable que sea de utilidad para pronosticar las brechas de inflación y producto. Esta estrategia impone un conjunto de restricciones ortogonales que son utilizadas por GMM, para estimar los parámetros α , β , γ y ρ , y que están dadas por $E[\varepsilon_t | U_t] = 0$.¹² Al combinarse esta condición con la ecuación (8), el conjunto explícito de restricciones que explota GMM es:

$$E[i_t - (1 - \rho)(\kappa + \alpha\pi_{t+n}^*) - (1 - \rho)\beta(\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*) - (1 - \rho)\gamma(x_{t+k}) - \rho i_{t-1} | U_t] = 0 \quad (10)$$

¹¹ La notación sigue a Clarida Galí y Gertler [1998].

¹² Cuando el número de instrumentos (variables incluidas en U_t) es mayor que el de parámetros a estimar, el modelo se encuentra sobre-identificado; es decir, hay restricciones de sobre-identificación. En este caso se utiliza la prueba J de Hansen para probar si las restricciones de sobre-identificación se cumplen.

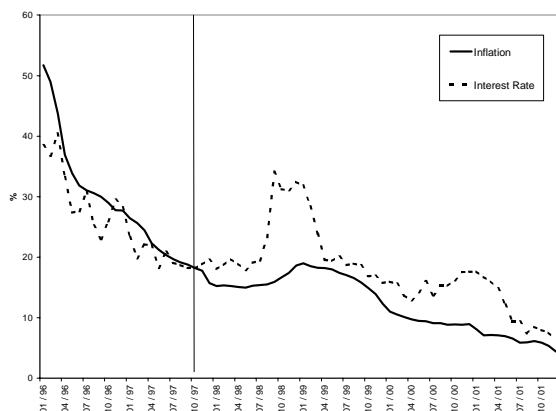
La intuición de esta estrategia es que los valores observados ex-post de la brecha de inflación y del producto son utilizados como aproximaciones de sus respectivos valores esperados ex-ante. Para incorporar la diferencia entre los valores esperados (ex-ante) de estas variables y los realizados (ex-post) en la estimación de los parámetros, GMM incorpora la información contenida en un conjunto de variables (U_t) que son útiles para pronosticar las brechas de inflación y producto.

3.3 Periodo de Estudio y Definición de Variables

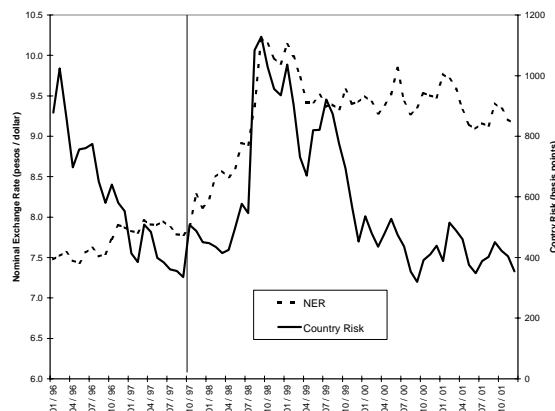
Como se mencionó, desde que México adoptó un régimen de tipo de cambio flexible a finales de 1994, la política del Banco de México ha tenido la responsabilidad de desempeñar el papel de ancla nominal de la economía. Durante este periodo con tipo de cambio flexible, la inflación aumentó a principios de 1995 y luego comenzó a descender gradualmente. Esta reducción de la inflación sugiere que la política monetaria ha sido exitosa en el abatimiento de la inflación. Sin embargo, también es posible que la inflación haya disminuido debido a otros eventos favorables y que en este contexto la política monetaria sólo haya desempeñado un papel acomodaticio. Por consiguiente, para probar si la política monetaria ha sido lo suficientemente agresiva en contra de la inflación y, por tanto, ha desempeñado el papel de ancla nominal de la economía, es necesario elegir un periodo de estudio durante el cual la autoridad monetaria fue “puesta a prueba”. En otras palabras, un periodo durante el cual la economía enfrentó eventos no favorables, de carácter interno o externo, que requirieron acciones precisas de política monetaria para impedir que dichos eventos se tradujesen en incrementos permanentes de la inflación.

En las Gráficas 1 y 2 se muestra el desempeño de la inflación, la tasa de interés nominal, la percepción del riesgo país y el tipo de cambio nominal en México de 1996 a 2001. En la Gráfica 1 la línea continua representa la inflación anual medida con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) y la línea punteada representa el promedio mensual de la tasa de interés a un día del mercado de dinero (fondeo gubernamental). En la Gráfica 2 se muestra el promedio mensual de la percepción del riesgo país, definido como el “EMBI spread” para México (línea continua), y el promedio mensual del tipo de cambio nominal (línea punteada). Se observa que durante 1996 y la mayor parte de 1997 la inflación y la percepción del riesgo país mostraron una tendencia decreciente que estuvo acompañada de una trayectoria descendente de la tasa de interés. Hasta septiembre de 1997 el entorno internacional favorable le permitió al Banco de México beneficiarse de la reducción en la inflación sin verse en la necesidad de incurrir en el costo de mantener altas tasas de interés. Sin embargo, la incertidumbre en los mercados financieros internacionales aumentó como resultado de los problemas financieros que tuvieron lugar en algunas economías asiáticas durante 1997. Así, en octubre de ese mismo año (línea vertical) la percepción del riesgo país para la mayor parte de las economías emergentes, incluyendo a México, aumentó de forma considerable. Este evento claramente representó una perturbación adversa para la economía mexicana y para otros mercados emergentes. No obstante, a pesar de un incremento temporal en la inflación hacia finales de 1998 y de una depreciación cambiaria, la inflación retomó una trayectoria decreciente hasta alcanzar tasas de un sólo dígito a finales de 2000.

Gráfica 1
Inflación y Tasa de Interés



Gráfica 2
Riesgo País y Tipo de Cambio



En las gráficas anteriores se muestran los elementos necesarios para probar la hipótesis de si la política monetaria ha desempeñado el papel de ancla nominal de la economía mexicana. En especial, se busca probar si a partir de octubre de 1997 la evolución de las tasas de interés ha implicado que la política monetaria se haya constituido en el ancla nominal de la economía mexicana. Para probar esta hipótesis, se estima la regla de política monetaria básica (ecuación (7)) y se prueba si el parámetro β es estadísticamente mayor que uno.

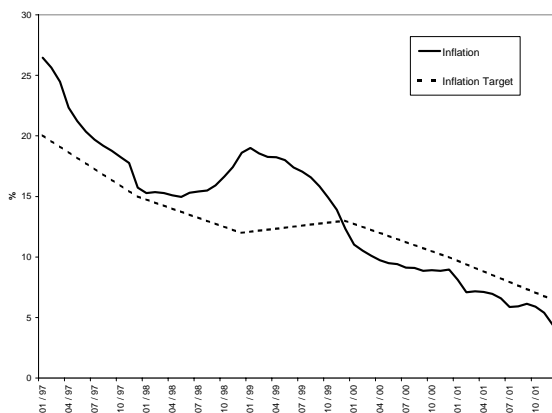
De acuerdo con los argumentos anteriores, el periodo de estudio comienza en octubre de 1997. Para definir el final de la muestra primero es necesario determinar el horizonte futuro de la política monetaria, es decir, los parámetros n y k de la regla de política monetaria (7). El parámetro n representa el horizonte de la expectativa de la brecha de inflación que el banco central utiliza al formular la política monetaria. En este caso se supone que el Banco de México utiliza la expectativa de inflación para un año ($n = 12$), la compara con el objetivo de inflación de un año hacia delante y luego, con base en esta información, decide la postura de política monetaria. En el caso del parámetro k se supone que, debido al rezago con que la información referente al producto se conoce y al rezago con que la brecha del producto afecta a los precios, el Banco Central utiliza la expectativa de la brecha del producto contemporánea ($k = 0$) para formular la política monetaria. Como resultado de estos supuestos el final del periodo de estudio es un año antes de la última información disponible.¹³

Las tres variables principales utilizadas en la estimación se especifican de la siguiente forma. Primero, la tasa de interés (i_t) en la ecuación (7) se define al igual que en la Gráfica 1 como el promedio mensual de la tasa a un día en el mercado de dinero (fondeo gubernamental). Segundo, de acuerdo con la ecuación (8) la expectativa de la brecha de inflación ($E_t[\pi_{t+12} - \pi_{t+12}^*]$) se aproxima en la ecuación (7) como la brecha de inflación

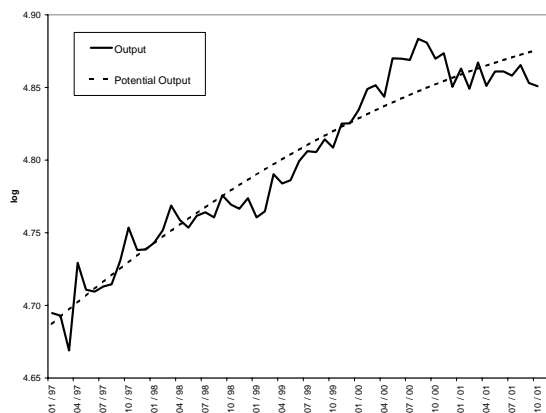
¹³ La técnica de estimación requiere el uso de la inflación observada como una aproximación de la expectativa de inflación. Por tanto, la inflación anual observada para los siguientes doce meses solo está disponible hasta doce meses antes de la última observación de los datos. La última observación disponible al momento de preparar este trabajo fue diciembre de 2001.

observada ex-post ($\pi_{t+12} - \pi_{t+12}^*$). Al igual que en la Gráfica 1 la inflación se define como el cambio porcentual del INPC durante los últimos doce meses. El objetivo de inflación para cada mes se construye utilizando la meta anual anunciada por el Banco de México. En la Gráfica 3 se muestra la inflación observada ex-post (línea continua) y el objetivo de inflación (línea punteada) durante el periodo de estudio. La tercera variable de la ecuación (7) es la expectativa de la brecha del producto ($E_t[y_t - y_t^*]$), la cual de acuerdo con la ecuación (8) se aproxima utilizando la brecha del producto observada ex-post ($y_t - y_t^*$). Como indicador del producto mensual se utiliza el Índice General de Actividad Económica (IGAE).¹⁴ Para estimar el producto potencial se sigue la metodología estándar de esta literatura, que consiste en aproximarlos mediante una tendencia cuadrática.¹⁵ En la Gráfica 4 se muestra el producto y el producto potencial durante el periodo de estudio.

Gráfica 3
Inflación y Objetivo de Inflación



Gráfica 4
Producto y Producto Potencial



3.4 Resultados del Caso Básico

El caso básico de la regla de política monetaria descrito en la ecuación (7) se estima utilizando GMM para tres diferentes conjuntos de instrumentos U_t . Como se mencionó, el conjunto de instrumentos normalmente incluye información disponible al momento de determinar la tasa de interés y que a su vez es útil para estimar las expectativas de las brechas de inflación y de producto. El primer conjunto de instrumentos incluye los rezagos 1 al 6, 9 y 12 de la brecha de inflación ($\pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*$), la brecha del producto (x_{t-j}) y la tasa de interés (i_{t-j}). El segundo y tercer conjuntos de instrumentos, además de las variables anteriores, incluyen información sobre otras dos variables que afectan a la inflación y que generalmente son de utilidad para pronosticarla. El segundo conjunto incluye información sobre los rezagos de los salarios nominales de la industria manufacturera (w_t) mientras que

¹⁴ Además del IGAE se consideraron otras dos variables como indicadores del producto mensual: el Índice del Volumen de Producción Industrial (IVPI) y una estimación mensual del PIB. Los resultados no difieren de manera significativa con los reportados para el caso del IGAE.

¹⁵ El producto potencial también se estimó utilizando una tendencia lineal y una tendencia mediante el filtro Hodrick-Prescott. Los resultados no discrepan de forma significativa con los reportados para el caso de la tendencia cuadrática.

el tercer conjunto incluye los rezagos del tipo de cambio nominal (s_t).¹⁶ Los resultados se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Regla Básica de Política Monetaria¹

Instrumentos U_t :	κ	α	β	γ	ρ	J-test
Caso 1: $U_t : \{1, \pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*, x_{t-j}, i_{t-j}\}$ para $j=1-6, 9, 12$	-20.4 (29.9)	3.41 (2.80)	2.31 (1.42)	6.46 (3.45)	0.93** (0.02)	4.92 (0.99)
Caso 2: $U_t : \{1, \pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*, x_{t-j}, i_{t-j}, w_{t-j}\}$ para $j=1-6, 9, 12$	0.96 (11.7)	1.53 (1.07)	2.18** (0.68)	3.57** (1.60)	0.92** (0.01)	5.13 (0.99)
Caso 3: $U_t : \{1, \pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*, x_{t-j}, i_{t-j}, s_{t-j}\}$ para $j=1-6, 9, 12$	9.27 (8.6)	0.80 (0.78)	1.99** (0.56)	2.12* (1.15)	0.92** (0.01)	5.12 (0.99)

* estadísticamente significativo al 90% de confianza.

** estadísticamente significativo al 95% de confianza.

¹ Desviaciones estándar entre paréntesis, excepto en la columna de la prueba J donde se reporta el valor “p” para rechazar la hipótesis de que las restricciones de sobre-identificación se cumplen.

La estimación de la regla monetaria básica produce varios resultados interesantes. El primero es que los resultados son robustos para los casos dos y tres. En ambos casos las implicaciones cualitativas son las mismas. Los parámetros β y γ son estadísticamente significativos al 95% de confianza, excepto para el parámetro γ que en el ejercicio tres es significativo sólo al 90% de confianza.¹⁷ Asimismo, en ambos casos se encuentra que los parámetros κ y α referentes a la tasa de interés nominal de largo plazo no son estadísticamente significativos.¹⁸ Finalmente, en los casos dos y tres se encuentra también que no es posible rechazar la hipótesis de que las restricciones de sobre-identificación se satisfacen, por lo que se deduce que el conjunto de instrumentos utilizado es apropiado. Debido a que existen algunas diferencias con los resultados del caso uno, se infiere que la información contenida en los salarios y el tipo de cambio nominal es útil para pronosticar las expectativas de inflación y de producto y, por tanto, mejoran el ajuste de la regla monetaria.

El resultado clave de este ejercicio es la magnitud del parámetro β . Como se señaló, cuando β es mayor que uno la regla monetaria implica que cuando la inflación esperada se encuentra por encima del objetivo de inflación, la tasa de interés nominal aumenta lo suficiente para inducir un incremento de la tasa de interés real. Así, la política monetaria se constituye en el ancla nominal de la economía. En los casos dos y tres el parámetro β es

¹⁶ Para contar con variables estacionarias, los salarios y el tipo de cambio se definieron como la primera diferencia del logaritmo de los niveles.

¹⁷ Rodríguez [2001] y Martínez, Sánchez y Werner [2001] estiman reglas de política monetaria para México con especificaciones similares y también encuentran que la brecha del producto tiene un nivel de significancia menor que el de la brecha de inflación.

¹⁸ Aun cuando estos parámetros no son estadísticamente significativos, su inclusión en la especificación evita que la tendencia decreciente de la tasa de interés durante el periodo de estudio genere un sesgo en los estimadores de los parámetros β y γ .

positivo y estadísticamente mayor que uno. Los estadísticos “t” de la prueba de hipótesis respecto a si dicho coeficiente es estadísticamente mayor que uno son 1.73 para el caso dos y 1.76 para el caso tres. Así, en ambas instancias se rechaza la hipótesis nula de que $\beta \leq 1$ al 95% de confianza (prueba de una sola cola con valor crítico de 1.64). Este resultado muestra que la política monetaria en México, a través de su efecto sobre las tasas de interés, efectivamente ha desempeñado el papel de ancla nominal de la economía.

Otro resultado interesante es que las estimaciones del parámetro γ son positivas y estadísticamente significativas. Esto sugiere que la evolución de las tasas de interés, al propiciar que la trayectoria del producto se ubique alrededor de su nivel potencial, ha impedido el surgimiento de presiones inflacionarias de carácter permanente. Este resultado nuevamente refuerza la hipótesis de que la política monetaria en México se ha constituido en el ancla nominal de la economía.

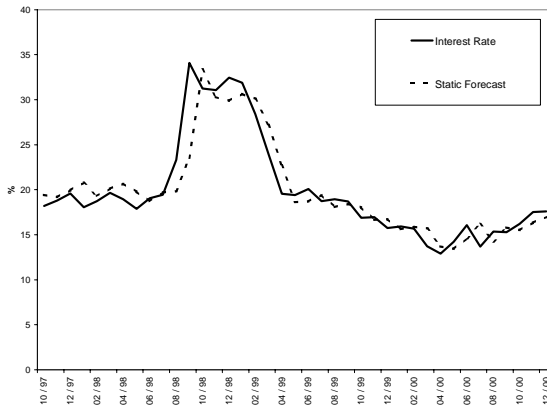
Otra forma de evaluar la especificación básica de la regla monetaria es mediante la comparación de la tasa de interés “sugerida” por la regla (pronóstico) y la tasa de interés que efectivamente se observó. En la Gráfica 5¹⁹ se muestra la tasa de interés observada (línea continua) y el pronóstico estático de la tasa de interés (línea punteada).²⁰ Se aprecia que los cambios en el pronóstico estático son más lentos que los de la tasa observada. Esto se debe principalmente al hecho de que el parámetro ρ es 0.92 y a que el pronóstico estático se realiza utilizando los valores de la tasa de interés observada en el pasado en lugar de los pronósticos de la misma regla en el pasado (pronóstico dinámico). Por consiguiente, una prueba más refinada sobre la especificación básica de la regla monetaria consiste en comparar la tasa de interés observada con el pronóstico dinámico de la regla monetaria.²¹ Es decir, se compara la tasa de interés observada con la tasa de interés que hubiese prevalecido si durante el periodo de estudio la tasa de interés se hubiese determinado a través de la regla monetaria estimada. En términos generales, la tasa de interés “sugerida” por la regla monetaria sigue correctamente la dirección que siguió la tasa de interés observada. Sin embargo, se encuentran algunas diferencias importantes que indican que la regla monetaria básica no ofrece la mejor descripción del proceso por el que se han determinado las tasas de interés en México. Por ejemplo, como resultado de la ampliación de la brecha de la inflación hacia finales de 1997 y principios de 1998 (Gráfica 3) la regla sugiere una tasa de interés mayor que la que efectivamente se observó. Por el contrario, hacia finales de 1998 y principios de 1999 la regla recomienda una tasa de interés inferior a la observada. Ello, como resultado de que las expectativas de inflación cayeron por debajo del objetivo de inflación y de que la brecha del producto fue negativa (Gráficas 3 y 4).

¹⁹ Las tasas de interés “sugeridas” por la regla para los casos 2 y 3 son prácticamente idénticas, por lo que en las Gráficas 5 y 6 se presenta solamente la del caso 2.

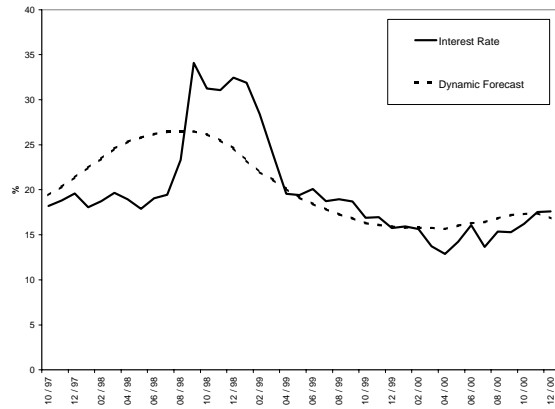
²⁰ El pronóstico estático de la tasa de interés corresponde al pronóstico de la regla para un periodo hacia delante, es decir, a la tasa de interés “ajustada” por la regla monetaria.

²¹ El pronóstico dinámico se obtiene cuando se utiliza el pronóstico de la regla monetaria del periodo “ $t-1$ ” para estimar la tasa de interés del periodo “ t ”.

Gráfica 5
Tasa de Interés y
Pronóstico Estático de la Regla



Gráfica 6
Tasa de Interés y
Pronóstico Dinámico de la Regla



La especificación básica de la regla monetaria implica que la tasa de interés se determina en función del comportamiento de las expectativas de inflación y del producto. Debido a que estas dos variables cambian lentamente a lo largo del tiempo, la tasa de interés “sugerida” por la regla monetaria también se modifica lentamente. Sin embargo, es posible que en una economía pequeña y abierta como la mexicana al considerar variables adicionales se pueda obtener una especificación que describa de mejor forma el comportamiento de las tasas de interés. En la siguiente sección se explora esta hipótesis.

4. Reglas Aumentadas de Política Monetaria para México

Como se señaló, varios autores han propuesto que en economías pequeñas y abiertas deben considerarse extensiones a la regla monetaria básica (ecuación (4)). En esta sección se utiliza una regla monetaria aumentada para analizar la incidencia que variables macroeconómicas diferentes a la inflación y al producto han tenido sobre las tasas de interés en México.

En esta sección se supone que una regla de política monetaria óptima puede ser descrita por:

$$i_t^* = (\kappa + \alpha\pi_{t+n}^*) + \beta(E_t[\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*]) + \gamma(E_t[y_{t+k} - y_{t+k}^*]) + \varphi(E_t[z_{t+m}]) \quad (11)$$

donde z_{t+m} representa cualquier variable (excepto la inflación y el producto) que el banco central toma en cuenta para determinar la postura de la política monetaria con la finalidad de alcanzar el objetivo de inflación. Así, al combinarse esta regla óptima con la ecuación de suavizamiento de la tasa de interés (ecuación (6)) la regla monetaria aumentada a estimar es:

$$i_t = (1 - \rho)(\kappa + \alpha\pi_{t+n}^*) + (1 - \rho)\beta(E_t[\pi_{t+n} - \pi_{t+n}^*]) + (1 - \rho)\gamma(E_t[y_{t+k} - y_{t+k}^*]) + (1 - \rho)\varphi(E_t[z_{t+m}]) + \rho i_{t-1} + v_t \quad (12)$$

donde la variable z_{t+m} se define explícitamente en cada uno de los siguientes ejercicios.

4.1 Una Política Monetaria que “mira hacia adelante”

A principios de 2001 el Banco de México adoptó formalmente el esquema de Objetivos de Inflación. En la literatura sobre este tema se ha argumentado que uno de los elementos claves de dicho esquema es que la autoridad monetaria “mire hacia adelante (*forward looking*)” y que las decisiones sean tomadas en función del desempeño esperado para la economía en el futuro.²² A este respecto, se esperaría que en la medida en que la política monetaria “mire más hacia adelante”, las expectativas de inflación cobren mayor importancia en la determinación de las tasas de interés y que simultáneamente la inflación rezagada sea menos importante. Para probar formalmente si las tasas de interés se determinan “mirando hacia adelante”, la regla monetaria aumentada (ecuación (12)) se estima y la variable z_{t+m} se define como el rezago de la brecha de inflación $(\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^*)$ ²³ en el periodo anterior. De esta forma, si las tasas de interés se determinan más “mirando hacia atrás (*backward looking*)” que “hacia adelante”, se anticiparía que ante una ampliación de la brecha de inflación rezagada, la tasa de interés nominal aumentara lo suficiente como para inducir un alza de la tasa de interés real ($\phi > 1$), en lugar de que dicho aumento en la tasa de interés nominal tuviera lugar cuando la brecha de inflación esperada se incrementara ($\beta > 1$). Los resultados se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2
Regla Monetaria Aumentada: Una Política Monetaria que “mira hacia adelante”¹

Variable z_t ; e Instrumentos U_t :	κ	α	β	γ	ϕ	ρ	J-test
$z_{t+m} = \pi_{t-1} - \pi_{t-1}^*$	-16.8	3.51**	1.57**	2.59*	-1.80	0.93**	5.12
$U_t : \{1, \pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*, x_{t-j}, i_{t-j}\}$ para $j = 1-6, 9, 12$	(14.4)	(1.42)	(0.27)	(1.52)	(1.14)	(0.01)	(0.99)

* estadísticamente significativo al 90% de confianza.

** estadísticamente significativo al 95% de confianza.

¹ Desviaciones estándar entre paréntesis, excepto en la columna de la prueba J en que se reporta el valor “p” para rechazar la hipótesis de que las restricciones de sobre-identificación se cumplen.

Los resultados sugieren que el proceso por el que se determinan las tasas de interés “mira más hacia adelante” que “hacia atrás”. El parámetro β es estadísticamente mayor que uno mientras que el parámetro ϕ no es estadísticamente diferente de cero. Este resultado implica que el aumento en la tasa de interés nominal propicia un incremento en la tasa de interés real en respuesta a la inflación esperada mas no en respuesta a la inflación rezagada.

4.2 La Cantidad de Dinero y la Regla de Política Monetaria

Desde que en México se adoptó el régimen de tipo de cambio flexible la política monetaria se ha constituido en el ancla nominal de la economía. Para desempeñar esta tarea el Banco

²² Ver Bernanke, Laubach, Mishkin y Posen [1999].

²³ El parámetro m es igual a -1.

de México ha llevado a cabo una política de comunicación activa que ha dado mayor transparencia a la política monetaria. A lo largo de los años el Banco ha proporcionado información detallada sobre el desempeño de la economía, en particular sobre la inflación. El propósito ha sido darle al público en general información para que éste forme sus expectativas de inflación. Como parte de esta estrategia, desde 1997 el Banco a principios de cada año ha publicado un pronóstico de la base monetaria. Este pronóstico ha tenido la finalidad de ayudar a los agentes económicos a orientar el proceso por el que éstos forman sus expectativas de inflación. Sin embargo, el Banco en ningún momento ha considerado dicho pronóstico como un objetivo explícito de la política monetaria. A pesar de que esta aclaración ha sido hecha año con año por el Banco en sus informes, algunos analistas erróneamente han supuesto que el pronóstico de la base monetaria es un objetivo, y que la postura de la política monetaria, y por consiguiente la tasa de interés, se ajusta con la finalidad de cumplir con dicho objetivo.

La regla monetaria aumentada (ecuación (12)) representa un marco analítico con el cual se puede probar formalmente si la trayectoria de la base monetaria ha influido en el proceso de determinación de las tasas de interés en México. En este caso la variable z_{t+m} se define como la desviación de la base monetaria respecto de su pronóstico en el periodo anterior ($mb_{t-1} - mb_{t-1}^f$).²⁴ Los resultados se presentan en el Cuadro 3 y muestran que el parámetro φ no es estadísticamente significativo. Asimismo, los otros parámetros son cualitativamente muy similares a los obtenidos con la especificación básica de la regla monetaria (Cuadro 1).

Cuadro 3
Regla Monetaria Aumentada: La Cantidad de Dinero¹

Variable z_t ; e Instrumentos U_t :	κ	α	β	γ	φ	ρ	J-test
$z_{t+m} = mb_{t-1} - mb_{t-1}^f$	-2.05	1.81	2.09**	3.97**	-3.68	0.93**	5.11
$U_t : \{1, \pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*, x_{t-j}, i_{t-j}, z_{t-l}\}$ para $j = 1-6, 9, 12$ para $l = 1-3$	(13.4)	(1.20)	(0.65)	(1.80)	(20.5)	(0.01)	(0.99)

* estadísticamente significativo al 90% de confianza.

** estadísticamente significativo al 95% de confianza.

¹ Desviaciones estándar entre paréntesis, excepto en la columna de la prueba J en que se reporta el valor “p” para rechazar la hipótesis de que las restricciones de sobre-identificación se cumplen.

Este ejercicio señala que las desviaciones de la base monetaria respecto de su pronóstico durante el periodo de estudio no han influido en la determinación de las tasas de interés en México. Lo anterior sugiere que la política monetaria ha sido conducida en el contexto del esquema de objetivos de inflación y no en el de objetivos de agregados monetarios.

²⁴ Se utilizan saldos mensuales promedio para la base monetaria y para su pronóstico.

4.3 El Tipo de Cambio y la Regla de Política Monetaria

En una economía pequeña y abierta el tipo de cambio desempeña un papel importante en la determinación de las tasas de interés, por la conexión que existe entre el mercado de dinero y el cambiario. En este ejercicio se utiliza la regla monetaria aumentada para documentar la relación entre el tipo de cambio y la tasa de interés nominal.

El primer ejercicio consiste en definir la variable z_{t+m} de la regla monetaria (ecuación (12)) como la variación mensual (primera diferencia logarítmica) del tipo de cambio nominal observado en el periodo anterior (Δer_{t-1}). Los resultados se presentan en el primer renglón del Cuadro 4. Se encuentra que las variaciones en el tipo de cambio nominal guardan una relación positiva y estadísticamente significativa con la tasa de interés nominal (parámetro ϕ). No obstante, los parámetros β y γ dejan de ser estadísticamente mayores que uno y cero respectivamente. Este resultado sugiere que durante el periodo de estudio parte de la información contenida en el tipo de cambio nominal es también capturada por las brechas de inflación y de producto. Por consiguiente, al incluirse el tipo de cambio nominal el parámetro ϕ le resta importancia a los parámetros β y γ .

Cuadro 4
Regla Monetaria Aumentada: El Tipo de Cambio¹

Variable z_t ; e Instrumentos U_t :	κ	α	β	γ	ϕ	ρ	J-test
$z_{t+m} = \Delta er_{t-1}$ $U_t : \{1, \pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*, x_{t-j}, i_{t-j}, z_{t-l}\}$ para $j=1-6, 9, 12$ para $l=1-3$	4.34 (8.14)	1.27* (0.75)	0.67** (0.27)	1.11 (0.82)	1.62** (0.45)	0.87** (0.02)	5.05 (0.99)
$z_{t+m} = \Delta rer_{t-1}$ $U_t : \{1, \pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*, x_{t-j}, i_{t-j}, z_{t-l}\}$ para $j=1-6, 9, 12$ para $l=1-3$	0.46 (8.67)	1.68** (0.79)	1.41** (0.44)	2.32** (0.99)	1.22** (0.44)	0.91** (0.01)	5.12 (0.99)

* estadísticamente significativo al 90% de confianza.

** estadísticamente significativo al 95% de confianza.

¹ Desviaciones estándar entre paréntesis, excepto en la columna de la prueba J en que se reporta el valor “p” para rechazar la hipótesis de que las restricciones de sobre-identificación se cumplen.

En el segundo ejercicio (segundo renglón del Cuadro 4) en lugar de incorporar al tipo de cambio nominal se incluye el tipo de cambio real (Δrer_{t-1}).²⁵ Nuevamente se observa que el parámetro ϕ es estadísticamente significativo, aunque ligeramente menor que el del ejercicio anterior. Asimismo, se encuentra que los parámetros β y γ adquieren mayor significancia aunque el primero sigue sin ser estadísticamente mayor que uno.

Los resultados anteriores sugieren que la relación que durante el periodo de estudio existió entre la tasa de interés nominal y el tipo de cambio se explica en parte por el efecto que las variaciones en este último pueden tener sobre las expectativas de inflación. Por consiguiente, una especificación de la regla monetaria en la que además de incluir la brecha

²⁵ El tipo de cambio real se define como el tipo de cambio real bilateral entre México y los Estados Unidos construido con índices de precios al consumidor.

de inflación se añada el tipo de cambio parece no ser una representación adecuada del proceso por el que se determinan las tasas de interés en México.

4.4 Riesgo País, Diferencial de Tasas de Interés y la Regla de Política Monetaria

Los resultados de la especificación básica de la regla monetaria muestran que para encontrar una buena aproximación al proceso por el cual las tasas de interés se determinan en México es necesario incluir en la regla el efecto de la incertidumbre sobre la tasa de interés nominal. Como se mostró, el tipo de cambio nominal no resuelve el problema, por lo que en este ejercicio se consideran otras dos variables. La primera es la percepción del riesgo país. En la Gráfica 2 se señaló que los problemas financieros experimentados en Asia, Rusia y América Latina en los últimos años tuvieron un efecto negativo sobre la percepción del riesgo país para México y para otros mercados emergentes. Por consiguiente, al considerar el efecto del riesgo país en la regla de política monetaria, el propósito es incorporar en la tasa de interés el efecto de los mercados financieros internacionales. Por otra parte, la segunda variable considerada es el diferencial entre las tasas de interés de largo y corto plazos en México. En este caso el propósito es reconocer el efecto de la incertidumbre que se deriva de eventos de carácter interno. Un ejemplo de ello es la elección presidencial de 2000 que motivó una incertidumbre temporal que no se vio reflejada en el riesgo país pero sí en el diferencial entre las tasas de largo y corto plazos.

Para la especificación que incluye la percepción del riesgo país, la variable z_{t+m} en la regla monetaria aumentada (ecuación (12)) se define como el promedio mensual del “EMBI spread” calculado para México en el periodo anterior (cr_{t-1}).²⁶ En cuanto al diferencial de tasas de interés, la variable z_{t+m} se define como la diferencia entre la tasa de interés de los Cetes a un año y la tasa de interés del mercado de dinero a un día observado en el periodo anterior (di_{t-1}).²⁷ Los resultados para ambos casos se presentan en los primeros dos renglones del Cuadro 5, respectivamente. Nuevamente se encuentra que el parámetro β es estadísticamente mayor que uno y que el parámetro γ es estadísticamente mayor que cero. En ambos casos también el parámetro φ es positivo y estadísticamente diferente de cero. Este resultado indica que las dos variables, la percepción del riesgo país y el diferencial entre las tasas de largo y corto plazos, tienen un efecto positivo sobre la tasa de interés nominal y posiblemente sean capaces de capturar los efectos que sobre ésta tienen la incertidumbre externa e interna respectivamente.

²⁶ El “Emerging Market Bond Index spread” se obtiene de JP Morgan. En este ejercicio el indicador se expresa en puntos porcentuales.

²⁷ De septiembre a diciembre de 1998 no hubo colocaciones de Cetes a un año. Para dichas fechas se utilizó la tasa de los Cetes a tres meses llevada a curva de un año, como tasa de interés de largo plazo. El diferencial de tasas se expresa en puntos porcentuales.

Cuadro 5
Regla Monetaria Aumentada: Riesgo País y Diferencial de Tasas¹

Variable z; e Instrumentos U_t :	κ	α	β	γ	φ	ρ	J-test	
$z_{t+m} = cr_{t-1}$ $U_t : \{1, \pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*, x_{t-j}, i_{t-j}, w_{t-j}, z_{t-1}\}$ para $j = 1-6, 9, 12$ para $l = 1-3$	12.6** (2.77)	-1.61** (0.29)	1.91** (0.12)	1.08** (0.24)	0.72** (0.14)	0.70** (0.01)	5.19 (0.99)	
$z_{t+m} = di_{t-1}$ $U_t : \{1, \pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*, x_{t-j}, i_{t-j}, w_{t-j}, z_{t-1}\}$ para $j = 1-6, 9, 12$ para $l = 1-3$	33.4 (21.7)	-4.91 (3.31)	6.90** (3.03)	5.74** (1.98)	11.7** (4.87)	0.96** (0.01)	5.22 (0.99)	
	κ	α	β	γ	φ_1	φ_2	ρ	J-test
$z_{1t+m} = cr_{t-1}; z_{2t+m} = di_{t-1}$ $U_t : \{1, \pi_{t-j} - \pi_{t-j}^*, x_{t-j}, i_{t-j}, w_{t-j}, z_{1t-1}\}$ para $j = 1-6, 9, 12$ para $l = 1-3$	-2.18 (1.21)	-0.05 (0.17)	1.35** (0.12)	1.68** (0.15)	3.21** (1.56)	0.27** (0.10)	0.67** (0.01)	4.86 (0.99)

* estadísticamente significativo al 90% de confianza.

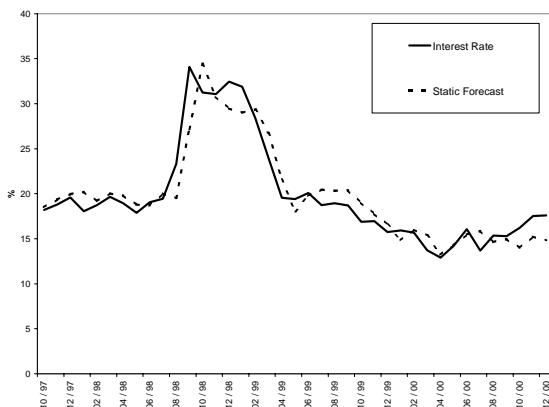
** estadísticamente significativo al 95% de confianza.

¹ Desviaciones estándar entre paréntesis, excepto en la columna de la prueba J en que se reporta el valor “p” para rechazar la hipótesis de que las restricciones de sobre-identificación se cumplen.

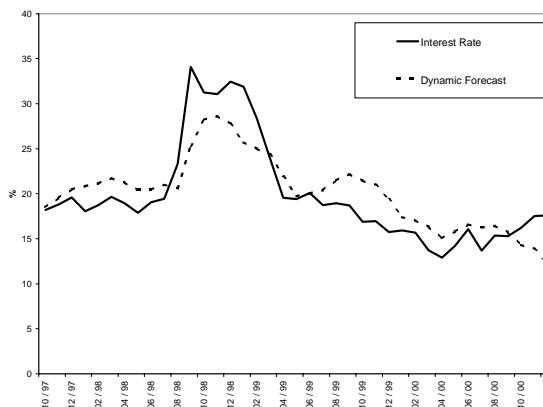
El tercer ejercicio consiste en incluir simultáneamente en la regla monetaria la percepción del riesgo país y el diferencial de tasas como variables z_{1t+m} y z_{2t+m} , respectivamente. La diferencia en esta especificación es que debido a que ambas variables se incluyen simultáneamente, los factores externos e internos se incorporan al análisis también simultáneamente. Los resultados se presentan en el tercer renglón del Cuadro 5 y confirman los resultados anteriores. Ello, ya que los parámetros β y γ son estadísticamente mayores que uno y cero respectivamente, y muestran también que aún considerándolos simultáneamente el riesgo país y el diferencial de tasas son importantes en la regla monetaria (los parámetros φ_1 y φ_2 son positivos y estadísticamente diferentes de cero). Así, cuando el riesgo país aumenta también lo hace la tasa de interés nominal y cuando la diferencia entre las tasas de largo y corto plazos se amplía la regla monetaria sugiere un incremento en la tasa de interés nominal.

El desempeño de la regla monetaria aumentada que incluye la percepción del riesgo país y el diferencial de tasas de interés se evalúa en las Gráficas 7 y 8. En este caso tanto el pronóstico estático como el dinámico parecen seguir correctamente el comportamiento de la tasa de interés observada. En el caso del pronóstico dinámico, la tasa de interés “sugerida” por la regla monetaria es capaz de reproducir el aumento repentino en las tasas de interés a finales de 1998 y luego la rápida disminución a principios de 1999. Excepto por una desviación temporal hacia finales de 1999, la tasa de interés “sugerida” por la regla monetaria retoma la trayectoria descendente que siguió la tasa de interés observada.

Gráfica 7
Tasa de Interés y
Pronóstico Estático de la Regla



Gráfica 8
Tasa de Interés y
Pronóstico Dinámico de la Regla



La evidencia presentada muestra que la regla monetaria aumentada que incluye la información de la brecha de inflación esperada, de la brecha de producto esperada, de la percepción del riesgo país y del diferencial entre las tasas de interés de largo y corto plazos ofrece una buena aproximación al proceso por el que se determinan las tasas de interés en la economía mexicana. La evidencia también sugiere que la política monetaria instrumentada por el Banco de México durante los últimos años efectivamente ha desempeñado el papel de ancla nominal de la economía.

5. Conclusiones

En este artículo se analiza el proceso de determinación de las tasas de interés en la economía mexicana. El análisis aborda dos aspectos fundamentales de la política monetaria. En primer lugar, se examina si la política monetaria efectivamente ha desempeñado el papel de ancla nominal de la economía. En segundo, se identifica un conjunto de variables que al combinarse dentro de una regla monetaria ofrecen una buena aproximación al proceso por el que las tasas de interés se determinan en México.

La evidencia presentada muestra que la política monetaria en México, desde finales de 1997, se ha formulado con la finalidad de estabilizar la inflación alrededor de la meta de inflación. El hecho de encontrar que el parámetro β , tanto en la especificación básica como en la aumentada, es mayor que uno sugiere que efectivamente el efecto de la política monetaria sobre las tasas de interés ha sido el adecuado para contrarrestar las presiones inflacionarias y ha significado que la política monetaria se constituyera en el ancla nominal de la economía.

Al analizar el papel de otras variables en el proceso de determinación de las tasas de interés se encontraron otros resultados interesantes. El primero es que las tasas de interés se determinan principalmente “mirando hacia adelante”. El proceso por el que las tasas de interés han sido determinadas sugiere que éstas cambian en respuesta a la brecha de inflación esperada pero no en respuesta al pasado. En otras palabras, la tasa de interés real

se ve afectada por la brecha de inflación esperada pero no por la brecha de inflación rezagada. Debido a que “mirar hacia adelante” es un elemento fundamental del esquema de Objetivos de Inflación, este resultado es congruente con el hecho de que el Banco de México formalmente ha adoptado el esquema de Objetivos de Inflación para conducir la política monetaria. Otro resultado importante es la confirmación de que las diferencias entre la evolución de la base monetaria y su pronóstico no han tenido influencia en el proceso de determinación de las tasas de interés en México. Por otra parte, la evidencia también sugiere que en la especificación de la regla monetaria que incluye al tipo de cambio, la relación entre éste y la tasa de interés nominal se debe principalmente al efecto que los movimientos cambiarios pueden tener sobre las expectativas de inflación. Por consiguiente, la especificación que simultáneamente incluye la brecha de inflación esperada y el tipo de cambio parece no ser adecuada.

La mejor aproximación al proceso por el que se determinan las tasas de interés en México se encuentra en la regla monetaria aumentada que incluye información referente a la brecha de inflación esperada, a la brecha del producto esperada, a la percepción del riesgo país y al diferencial entre las tasas de interés internas de largo y corto plazos. Los primeros dos elementos son útiles para describir la relación entre la tasa de interés nominal y el desempeño de los fundamentales de la economía. El tercero y cuarto elementos capturan respectivamente el efecto que la incertidumbre externa e interna tienen sobre las tasas de interés en México.

Este trabajo utiliza la metodología de reglas de política monetaria para analizar algunos aspectos referentes a la política monetaria en México. Sin embargo, esta herramienta analítica es mucho más rica y puede ser aplicada de otra forma para enriquecer el conocimiento que se tiene acerca de la política monetaria en la economía mexicana. Una línea de investigación futura parte del hecho de que reglas de política monetaria de este tipo juegan un papel fundamental en la evaluación de los pronósticos macroeconómicos. A través de la especificación de estas reglas la relación entre la política monetaria y el desempeño de la economía se vuelve endógena, es decir, la tasa de interés se determina dentro del contexto del modelo y no de manera exógena. Por consiguiente, el análisis de reglas de política monetaria en el contexto de modelos macroeconómicos ofrece la posibilidad de evaluar reglas alternativas en función del desempeño macroeconómico que éstas generen. Esta línea de investigación seguramente dará lugar a más preguntas que indudablemente enriquecerán la comprensión del papel de la política monetaria en México.

Referencias

- [1] Ball, L., "Policy Rules for Open Economies", en "Monetary Policy Rules", Ed. J. Taylor, The University of Chicago Press, 1999.
- [2] Banco de México, "Informe Anual", México, varias ediciones.
- [3] Banco de México, "Encuesta Mensual sobre las Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado", México, varias ediciones.
- [4] Barro, R. y D. Gordon, "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy", *Journal of Monetary Economics*, 12, 1983.
- [5] Bernanke, B., T. Laubach, F. Mishkin y A. Posen, "Inflation Targeting: Lessons from the International Experience", Princeton University Press, 1999.
- [6] Clarida, R., J. Galí y M. Gertler, "Monetary Policy Rules in Practice. Some International Evidence", *European Economic Review*, 42, 1998.
- [7] Clarida, R., J. Galí y M. Gertler, "The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective", *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXVII, Diciembre 1999.
- [8] Clarida, R., J. Galí y M. Gertler, "Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory", *The Quarterly Journal of Economics*, Febrero 2000.
- [9] Clarida, R., J. Galí y M. Gertler, "Optimal Monetary Policy in Open vs. Closed Economies: An Integrated Approach," en *American Economic Review Papers and Proceedings*, 91 (2), Mayo 2001.
- [10] Christiano, L., M. Eichenbaum y C. Evans, "Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End?", NBER Working Paper No. 6400, 1998.
- [11] Infosel, "Encuesta Semanal sobre las Expectativas del Sector Privado", México, varias ediciones.
- [12] Martínez, L., O. Sánchez y A. Werner, "Consideraciones sobre la Conducción de la Política Monetaria y el Mecanismo de Transmisión en México", *Documento de Investigación #2001-2*, Banco de México, 2001.
- [13] Mishkin, F., "Symposium on the Monetary Transmission Mechanism", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 9, No.4, Otoño 1995.
- [14] Kydland, F. y E. Prescott, "Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans", *Journal of Political Economy*, Vol. 85, No. 3, 1977.

- [15] Rogoff, K., “The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target”, *Quarterly Journal of Economics*, 100, Noviembre 1985.
- [16] Rodríguez, F. “Identificación de una Regla de Política Monetaria Implícita en el Esquema de Objetivos de Inflación de México”, Tesis Licenciatura, ITAM, 2001.
- [17] Schwartz, M. y A. Torres, “Expectativas de Inflación, Riesgo País y Política Monetaria en México”, *Documento de Investigación #2000-6*, Banco de México, 2000.
- [18] Svensson, L., “Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets”, NBER Working Paper No. 5797, 1996.
- [19] Svensson, L., “Open Economy Inflation Targeting”, *Journal of International Economics*, 50, Febrero 2000.
- [20] Taylor, J. “Discretion versus Policy Rules in Practice”, *Carnegie-Rochester Series on Public Policy*, XXXIX, 1993.
- [21] Taylor, J. “A Historical Analysis of Monetary Policy Rules”, en “Monetary Policy Rules”, Ed. J. Taylor, The University of Chicago Press, 1999.