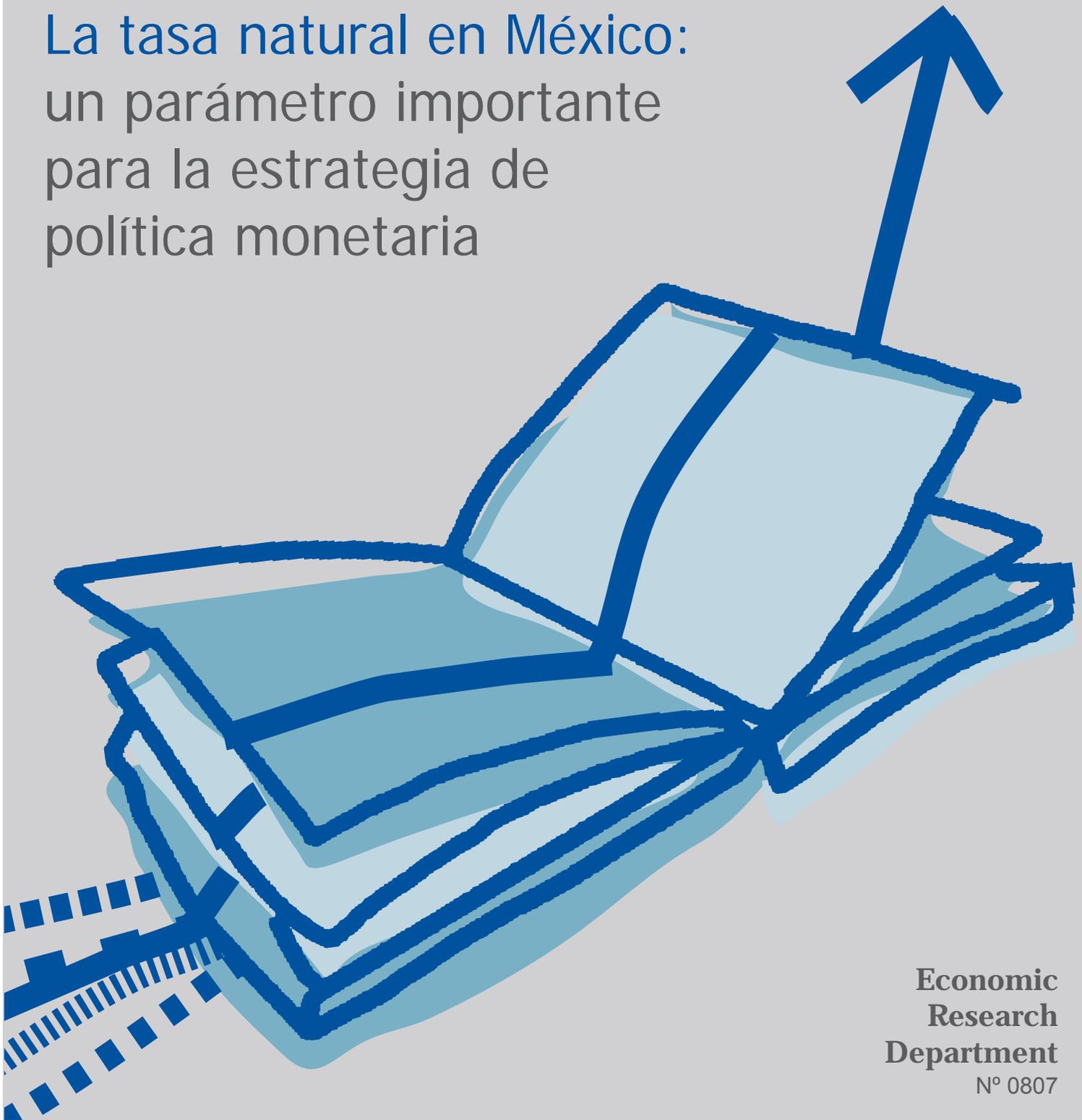


# WORKING Papers

La tasa natural en México:  
un parámetro importante  
para la estrategia de  
política monetaria





# Observatorio Económico

20 de noviembre 2008

## La Tasa Natural en México: un Parámetro Importante para la Estrategia de Política Monetaria

### Introducción

El objetivo de este artículo es analizar la evolución de la tasa de interés real en México, y estimar una tasa natural real teórica. La tasa natural real es un concepto económico que dada su relevancia en la determinación de los ciclos económicos, también lo es en el diseño de política monetaria, aún más en un esquema de objetivos de inflación, como el que tiene el Banco de México. La diferencia permanente entre la tasa de interés real observada y la natural, “*tasa gap*”, refleja desequilibrios entre la demanda y la oferta agregada. Cuando la tasa real observada se desvía considerablemente de la tasa natural por un periodo prolongado (i.e., cuando la *tasa gap* es positiva), el dinamismo de la demanda agregada, así como del ahorro financiero interno, no corresponden con la utilización de estos recursos en su potencial, por lo que sus efectos deberán materializarse en la tasa de crecimiento de los precios domésticos. Por lo tanto, la tasa natural real puede servir de indicador guía en el análisis del balance de riesgos inflacionarios de un Banco Central; si bien su estimación es complicada.

El artículo está dividido en cuatro secciones. En la primera (A), repasamos brevemente la teoría económica sobre la tasa natural para justificar la utilidad de la estimación de ésta para México, al resultar útil en el entendimiento de la conducción de la política monetaria y en las previsiones sobre ésta. En la segunda sección (B), calculamos las tasas de interés reales para México (ex-ante i.e., con inflación futura y ex-post i.e, con inflación pasada), tanto en términos desestacionalizados como no desestacionalizados. En esta sección analizamos la evolución de las tasas reales en México para el periodo 1997-2008 y obtenemos algunas conclusiones sobre la implicación de ésta. En la tercera sección (C), estimamos un rango de la tasa natural real en México y ofrecemos una interpretación sobre el manejo de la política monetaria. En la cuarta y última sección (D), concluimos el artículo con algunas consideraciones importantes sobre política monetaria en la actualidad.

Las tasas de interés reales ex-ante calculadas en este artículo presentan una elevada volatilidad, y han evolucionado en torno a un promedio no tan diferente para toda nuestra muestra; en contraste, para el caso de las tasas reales ex-post éstas se ubicaban en niveles promedio más elevados durante la primera parte del periodo analizado, y descendieron de manera más notoria en años recientes. Asimismo, se encuentra que la tasa real ex-post (con inflación pasada) es menor que la tasa real ex-ante, lo cual significa que las expectativas de inflación se han ajustado más lentamente y en menor magnitud que la inflación observada. Es decir, la credibilidad del Banco Central se ha mantenido relativamente estable a pesar de los continuos choques de oferta registrados en los últimos trimestres.

Adicionalmente, hemos estimado, utilizando distintas metodologías y definiciones, un rango de la tasa natural real en México (o de equilibrio), el cual lo ubicamos entre 2.77% y 3.65%. La volatilidad de esta tasa natural durante los últimos 12 años no es demasiado alta por lo que, en principio, podemos asumir que la utilización de esta tasa estimada (incluso con distintas metodologías) pudiera haber servido como una herramienta adicional práctica en la implementación de una política monetaria deseable para alcanzar los objetivos. De esta manera, utilizamos distintas formas de aproximar e interpretar la implementación de la política monetaria en México en los últimos años utilizando nuestras estimaciones de tasa natural real, tasa de interés real observada, y su relación con variables macroeconómicas como la inflación y el dinamismo económico. Encontramos que esta medida de tasa natural real sí pareciera ser un indicador de referencia; además, concluimos que, con base en nuestros indicadores, Banxico ha buscado acomodar su política monetaria hacia un nivel de equilibrio cercano a estos niveles de tasa natural presentados en el artículo.

## A.- Repaso de Teoría Económica sobre Tasa Natural

La tasa natural de interés ha tenido un rol importante en la teoría macroeconómica desde el trabajo de Wicksell (1896). El concepto de la tasa natural ha evolucionado en el tiempo. Wicksell definió la tasa natural de tres maneras, que aunque no vinculó explícitamente, puede inferirse que las consideraba consistentes entre ellas: (1) la tasa de interés que iguala el ahorro con la inversión; (2) la productividad marginal del capital; y (3) la tasa de interés consistente con estabilidad de precios. Cabe destacar tres propiedades que Wicksell atribuyó a la tasa natural: (a) la noción de que es consistente con el equilibrio; (b) que es una característica de la economía en el largo plazo; y (c) el supuesto de que en general, la tasa natural no estará fija en un valor determinado, sino que fluctuará de acuerdo a los cambios tecnológicos que afectan la productividad del capital<sup>1</sup>.

En tiempos más recientes, la tasa natural de interés ha vuelto a tomar un papel central en las teorías de crecimiento e inflación, en particular en los modelos dinámicos de equilibrio general “Neo Keynesianos”. Otros, como Woodford (2005) se han referido a este tipo de modelos como “Neo Wicksellianos”. Es importante destacar tres propiedades generales que este tipo de modelos asigna a la tasa natural: (1) es una tasa de interés de un periodo; (2) es una tasa de interés real de equilibrio, donde el equilibrio es definido periodo por periodo; y (3) está sujeta a variación tanto en horizontes de corto como de largo plazo. Es decir, “la tasa natural no es definida como una tasa de interés real de largo plazo; es una tasa de interés de corto plazo, definida periodo por periodo, y con una tendencia central de largo plazo que también (lentamente) puede moverse en el tiempo.”<sup>2</sup> Está es la diferencia fundamental entre la tasa natural neo-keynesiana y la de sus predecesores: una tasa de equilibrio consistente con estabilidad de precios periodo por periodo. Wicksell, Friedman y otros consideraban a la tasa natural como la tasa de interés real a la que la economía converge en el largo plazo. En este sentido, la tasa natural neo-keynesiana constituye una descripción más completa de la economía, ya que señala el nivel de tasa de interés real consistente con estabilidad de precios periódicamente.

De acuerdo con Wicksell, cambios en la inflación son causados por *gaps* de la tasa real (i.e., diferentes a cero). Los precios aumentan cuando se incrementa la oferta de dinero, por el crecimiento en los depósitos generado por los bancos para financiar el exceso de inversión<sup>3</sup>. En contraste, el dinero típicamente juega un rol pasivo en los modelos “Neo Keynesianos”. Las implicaciones de política monetaria son que, bajo la teoría de procesos acumulados, los agregados monetarios deberían ser un buen indicador de desequilibrios originados por *gaps* en las tasas reales, mientras que de acuerdo a los modelos “Neo Keynesianos”, si bien un ajuste nominal incompleto genera *gaps* de tasas reales, cambios en los agregados monetarios tienen poca relación con los *gaps* de tasas reales.

La tasa natural tiene un potencial importante como indicador para la política monetaria. De acuerdo a la mayoría de las teorías de tasa natural, un banco central debe mover su tasa de referencia uno a uno con los cambios en la tasa natural y, en promedio, la tasa nominal de referencia debe ser igual a la suma de la tasa natural de largo plazo (que puede cambiar en cada periodo para los “Neo Keynesianos”) y en objetivo de inflación (explícito o implícito) del banco central.

Mucho se ha argumentado sobre la dificultad para estimar de manera precisa la tasa natural; además, en los modelos neo-keynesianos cambios en la inflación son asociados a la presencia de *gaps* (positivos o negativos) en las tasas reales. Lo anterior ha llevado al argumento de que la inflación por sí misma puede ser una buena variable *proxy* para el *gap* de la tasa real. De forma similar, otras variables como el *output gap* también deberían ser buenos indicadores de los movimientos en el *gap* de la tasa real. Lo anterior generó toda la literatura sobre reglas de tasas de interés e.g., reglas de Taylor, que establecen que un banco central cambiará su tasa de interés de referencia en respuesta a desviaciones de la inflación respecto a su objetivo, el *output gap* y una estimación de largo plazo de la tasa natural de interés. En resumen, si bien se ha argumentado que la inflación podría ser un *proxy* suficientemente bueno para los *gaps* de tasas de interés reales, la estimación de la tasa natural y de éstos constituyen dos indicadores más que pueden resultar útiles para el entendimiento sobre la conducción de la política monetaria y los pronósticos sobre ésta.

1 Amato (2005) argumenta que estas definiciones (y propiedades) de la tasa natural fueron adoptadas por las siguientes generaciones de economistas e.g., Friedman y Phelps (1968) que enfatizaron la propiedad en el largo plazo de la tasa natural de desempleo.

2 “The role of the natural rate of interest in monetary policy”. Jeffery D. Amato. BIS Working Papers, No 171, Marzo 2005, pp. 3.

3 Amato (2005) explica que de acuerdo a Wicksell, si las tasas de depósitos y préstamos establecidas por los bancos son menores que la tasa natural, habrá exceso de demanda de fondos por parte de las empresas para financiar sus proyectos de inversión. En consecuencia, la creación de liquidez por parte de los bancos para absorber el exceso de demanda en el mercado de crédito creará en última instancia un exceso de ahorro de los hogares. En un esfuerzo por gastar el exceso de efectivo, los precios empezarán a subir. Este proceso inflacionario se detiene sólo cuando la tasa de mercado se iguala a la tasa natural.

## B.- Tasas Reales de Interés de Corto Plazo en México durante 1997-2008

Para el cálculo de las tasas reales de interés utilizamos la misma metodología que el Banxico ha usado para algunos estudios<sup>4</sup>. Para analizar el comportamiento y la evolución de las tasas reales de interés de corto plazo en México durante 1997-2008 -el periodo post-crisis y de desinflación y convergencia nominal con EEUU-, las calculamos tanto ex-ante como ex-post. Para el caso de las tasas reales, el crecimiento de los precios se define acorde con el supuesto de expectativas racionales i.e., se utiliza la inflación futura. Por su parte, para el caso de las tasas reales ex-post, éstas se calculan definiendo el crecimiento de los precios acorde con el supuesto de expectativas adaptativas i.e., se utiliza la inflación pasada. Si bien, los promedios históricos son similares en ambos casos, la divergencia en las tasas reales de interés se vuelve más marcada en periodos de inestabilidad macroeconómica (e.g., en 1998 con la crisis rusa) o en periodos de mayores presiones inflacionarias (e.g., 2008).

### Recuadro 1. Cálculo de Tasas Reales

#### Tasas reales de interés de corto plazo ex-ante (con inflación futura): no desestacionalizadas y desestacionalizadas

Se calcularon con la siguiente fórmula:

$$R_t = [((1 + i_t / (364/\#días))/(1 + \Pi_t^e))^{\wedge}(364/\#días)] \quad (1)$$

donde  $\Pi_t^e$  es la inflación mensual esperada en el mes  $t$  para el siguiente mes. Para el periodo de enero a abril de 1997 se hace el supuesto que la inflación esperada es igual a la observada i.e.,  $\Pi_t^e = \Pi_{t+1}$ . Para el caso de la tasa de interés real desestacionalizada se estima de manera idéntica (con la ecuación 1), solamente sustituyendo la inflación esperada para el próximo mes ( $\Pi_t^e$ ) por la expectativa de inflación desestacionalizada ( $\Pi_t^{esa}$ ).

#### Tasas reales de interés de corto plazo ex-ante (con inflación futura): no desestacionalizadas y desestacionalizadas

Se calculan con la misma fórmula utilizada para el caso de las ex-ante (las que consideran la inflación futura), es decir, con la ecuación (1), con la excepción de que la inflación utilizada es la del mes anterior a la emisión del instrumento i.e.,  $\Pi_{t-1}$ . Así, por ejemplo si la tasa nominal que consideramos corresponde a la de los Cetes 28 días de enero, para calcular la tasa real utilizamos la inflación observada durante diciembre. Sustituyendo lo anterior en la ecuación (1) se obtiene:

$$R_t = [((1 + i_t / (364/\#días))/(1 + \Pi_{t-1}))^{\wedge}(364/\#días)] \quad (2)$$

donde  $\Pi_{t-1}$  es la inflación mensual observada en el mes  $t-1$ . Para el caso de la tasa de interés real desestacionalizada se estima de manera idéntica (con la ecuación 2), solamente sustituyendo la inflación mensual observada en el mes  $t-1$  ( $\Pi_{t-1}$ ) por la inflación mensual desestacionalizada observada en el mes  $t-1$  ( $\Pi_{t-1}^{sa}$ ).

### Tasas reales de interés de corto plazo<sup>5</sup>

Antes de resumir los resultados del cálculo de tasas reales de corto plazo, conviene observar el comportamiento y la evolución de éstas en sus dos modalidades: no desestacionalizadas y desestacionalizadas, tanto para el caso de las ex-post (con inflación pasada), como para el de las ex-ante (con inflación futura). Como se observa en las gráficas, la modalidad de no desestacionalizadas es mucho más volátil en ambos casos. Lo anterior se explica por la marcada estacionalidad de la

4 Por ejemplo, "Comportamiento Histórico de las Tasas de Interés Reales en México, 1951-2001". Noviembre, 2001

5 Como se mencionó, se calcularon con las tasas de interés nominales de los Cetes 28 días.

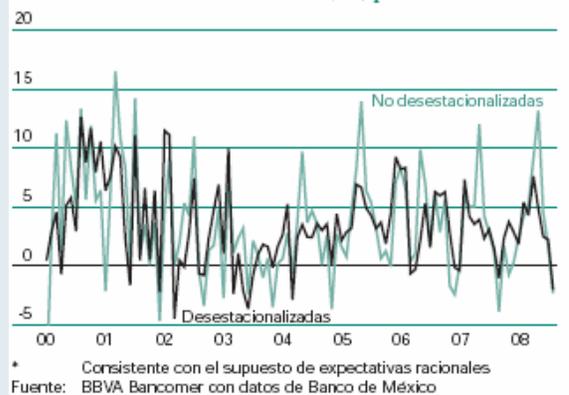
inflación, que provoca, por ejemplo, que en los meses de muy baja inflación o incluso negativa (e.g., regularmente mayo de cada año), las tasas reales calculadas se disparan, para el caso de las ex-ante en el mismo mes i.e., mayo, mientras que para el caso de las ex-post, en el mes siguiente i.e, junio, ya que como se mencionó se calculan con la inflación observada en el mes anterior ( $\Pi_{t-1}$ ). Por la elevada volatilidad que provoca la inflación en las tasas reales no desestacionalizadas, resulta más útil para analizar la evolución de éstas, observar el comportamiento que han tenido las tasas reales desestacionalizadas, que eliminan el efecto estacional de los precios.

Al observar las gráficas, se observa que si bien con elevada volatilidad, las tasas reales ex-ante han evolucionado en torno a un promedio no tan diferente para todo el periodo; mientras que en contraste, para el caso de las tasas reales ex-post parece más claro a simple vista que éstas se ubicaban en niveles promedio más elevados durante la primera parte del periodo analizado, y descendieron de manera más notoria en años recientes.

**Tasa Real de Interés de Corto Plazo Ex-Post**  
Calculada con inflación pasada\*; %, promedio mensual



**Tasa Real de Interés de Corto Plazo Ex-Ante**  
Calculada con inflación futura\*; %, promedio mensual



Para tratar de sacar conclusiones, resulta más útil partir el periodo en distintas muestras más pequeñas, y hacer promedios. El resumen de los cálculos de las tasas reales de corto plazo lo presentamos en el cuadro 1. Como se mencionó, se estimaron promedios diferentes periodos dentro del periodo total. Inicialmente partimos la muestra en dos periodos: de 1997 a 2002, y de 2003 a 2008<sup>6</sup>. El primer lapso se caracteriza por tener niveles promedio de tasas reales ligeramente por debajo de 5.0% para el caso de las reales ex-post, y un poco por arriba de 4.5% para las reales ex-ante. En ambos casos lo anterior es cierto tanto para el cálculo de las no desestacionalizadas, como de las desestacionalizadas. El segundo lapso se caracteriza por tener menores niveles promedio de tasas reales: en torno a 3% para ambos casos (ex-post y ex-ante) y para las dos modalidades (no desestacionalizadas y desestacionalizadas). Los menores niveles de tasas reales se explican principalmente por la mayor estabilidad macroeconómica -por la gradual convergencia de la inflación con niveles objetivo de Banxico cada vez menores<sup>7</sup>; desde la adopción de objetivos de inflación, el crecimiento de los precios ha sido menor y más estable.

**Nivel Promedio de las Tasas de Interés de Corto Plazo Cetes 28 días, %**

	Nomi- nales	Reales ex-ante <sup>1</sup> No Des.	Reales ex-ante <sup>1</sup> Des.	Reales ex-post <sup>2</sup> No Des.	Reales ex-post <sup>2</sup> Des.
1997-2002	16.60	4.68	4.76	4.97	4.90
2003-2008*	7.36	3.09	2.95	3.17	2.98
1997-2000	20.30	4.96	5.08	5.62	5.45
2001-2004	7.86	2.87	2.90	2.72	2.79
2005-2008*	7.81	3.90	3.65	3.93	3.63
2006	7.19	3.82	3.84	3.07	3.00
2007	7.19	2.84	2.81	3.22	3.15
2008	7.60	4.77	3.37	2.93	1.56

Des Desestacionalizadas  
1 Calculadas con inflación futura (consistente con el supuesto de expectativas racionales)  
2 Calculadas con inflación pasada (consistente con el supuesto de expectativas adaptativas)  
\* Hasta agosto

6 Con datos hasta agosto

7 Los objetivos de inflación de Banxico fueron disminuyendo gradualmente: de 10.0% en 2000, a 6.5% en 2001, y a 4.5% en 2002, a 3.0% +/- 1pp desde 2003.

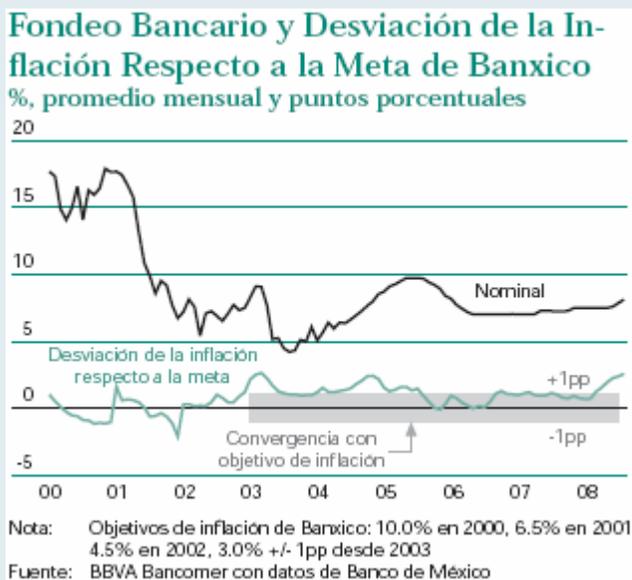
Lo anterior resulta más evidente si observamos gráficamente la evolución de las tasas reales desestacionalizadas tanto ex-post como ex-ante. En ambos, se observan dos cosas: mayores (menores) niveles de tasas reales, y mayor (menor) volatilidad de éstas en la primera (segunda) parte del periodo (en el caso de estas gráficas de 2000 a 2008). Esto obedece tanto a los menores niveles inflacionarios (que permiten menores niveles de tasas nominales y reales), como a la mayor credibilidad de Banxico que resulta en la menor necesidad de ajustar la postura de la política monetaria ante choques inflacionarios y en respuesta a la posición cíclica de la economía. Además, los movimientos menos bruscos de la tasa real en años recientes también sugieren que Banxico ha adoptado una política monetaria más clara para los agentes económicos (acorde a un *smoothing* de la política monetaria), y una vez alcanzados niveles de inflación más bajos y estables ha respondido a los choques acomodando la política monetaria i.e., manteniendo la tasa real relativamente estable en torno a un nivel teórico de equilibrio de largo plazo.

En 2008, como se puede observar tanto en las gráficas como en el cuadro resumen, las tasas reales desestacionalizadas ex-post son muy diferentes a las ex-ante. Por un lado, la evolución de las ex-post muestra una tendencia más clara a la baja y, por otro, en consecuencia su nivel promedio para lo que va del año es significativamente menor que el de las ex-ante (1.56% frente a 3.37%). El que la tasa real ex-post (con inflación pasada) sea menor que la ex-ante (con inflación futura) implícitamente implica que las expectativas de inflación se han ajustado más lentamente y en menor magnitud que la inflación observada, lo cual implica que el fuerte repunte inflacionario observado durante 2008 tenderá a diluirse (i.e., no se espera que los choques de oferta que lo han provocado tengan efectos de segunda ronda importantes y permanentes en la inflación), y por tanto, que la credibilidad de Banxico no ha sido afectada, e incluso se puede argumentar que fue reforzada por los tres incrementos consecutivos durante julio-agosto de 25pb en la tasa nominal, que tuvieron como objetivo evitar una contaminación de las expectativas de inflación al acomodar la postura monetaria a los mayores niveles de inflación.

El resumen de resultados también sugiere que el nivel de equilibrio de la tasa real de corto plazo en México se ubica entre 3.0% y 3.5% dependiendo de la posición de la economía en el ciclo económico. Por tanto, el nivel de equilibrio de las tasas nominales ha estado entre 7.0 y 7.5%, dependiendo del de la inflación que ha fluctuado en niveles más cercanos a 3.5-4.0% en años recientes. Por tanto, por ahora, mientras no se alcancen de manera persistente niveles de inflación cercanos a 3.0%, las tasas nominales de equilibrio (considerando tasas reales entre 3.0 y 3.5%) seguirán fluctuando hacia delante en niveles entre 6.5 y 7.5% si la inflación se ubica dentro del rango objetivo, aunque con excepciones como 2008, cuando ésta se ha desviado más de 1.5 puntos porcentuales pp del límite superior del rango de variabilidad del objetivo de Banxico de 3.0% +/- 1pp. Claro está, como se puede observar, cuando la economía enfrenta perdidos de fuerte desaceleración, Banxico permite tasas reales más cercanas a cero.

Por último, cabe destacar que dado que Banxico recientemente ha tratado de mantener la tasa real en torno a un equilibrio (de entre 3.0 y 3.5%), ha acomodado la política monetaria y ha tendido a aumentar (disminuir) la tasa de interés de referencia sólo cuando la inflación se ha desviado (ha convergido) decididamente respecto al objetivo de inflación de 3.0% +/- el rango de variabilidad de 1pp (véase gráfica).





### C.- Estimaciones y Resultados de la Tasa Natural Real en México

Como señalamos anteriormente, la incertidumbre en torno al nivel estimado de la tasa natural real de una economía es elevado, sobre todo bajo la premisa de que ésta cambia en el tiempo en función de los choques que alteran la relación entre el capital y otros factores de la producción (productividad), y porque hay imperfecciones en los mercados difíciles de considerar. Es decir, esta tasa no es observable. No obstante, la tasa natural real es una variable pilar de los modelos “Neo Keynesianos” o “Neo Wicksellianos”, los cuales son el fundamento teórico del diseño de política monetaria bajo un esquema de objetivos de inflación<sup>8</sup>. De ahí que las estimaciones de la tasa natural real deberían proporcionar un parámetro de referencia esencial para juzgar la fase en la que los desequilibrios provenientes de la demanda se encuentran y, en consecuencia, la estrategia monetaria a seguir (además del monitoreo de precios, expectativas de inflación, salarios, *output gap*, etc.)<sup>9</sup>.

El objetivo en esta sección es, primero, estimar un rango relativamente confiable de la tasa natural real en México y, segundo, detectar la importancia práctica de esta estimación; es decir, si ofrece una interpretación palpable sobre el manejo de la política monetaria, y si esta tasa es un indicador viable de los desequilibrios originados a lo largo de un ciclo económico.

Para estimar la tasa natural, debemos recordar que ésta es una relación de largo plazo con variabilidad en el tiempo. Por esta razón, utilizamos una metodología que nos permita capturar no sólo la tendencia de la tasa real, sino también sus cambios no observados estructurales (cambios de tendencia). Utilizamos tres definiciones (ecuaciones) del dinamismo de la tasa de interés real, así como la tendencia Hodrick-Prescott de la tasa real ex-ante y ex-post. Las tres ecuaciones a estimar y la metodología se detallan en el recuadro 2 de este artículo.

<sup>8</sup> Ver capítulo 1 de Woodford (2005)

<sup>9</sup> En Amato (2005) se argumenta que a pesar de la incertidumbre intrínseca a la estimación de la tasa natural real, las teorías modernas de los ciclos económicos hacen uso de este concepto y es definitorio en el diseño de una política monetaria deseable. Principalmente en esquemas monetarios en los cuales se busca minimizar la variabilidad de la inflación y del *output gap*, y en donde el instrumento de política es una tasa de interés.

## Recuadro 2. Estimación de la tasa natural de interés real en México

Como se ha argumentado a lo largo del artículo, la tasa natural de interés real es un concepto económico referenciado a un equilibrio de los factores de la producción y variables financieras, cuyo horizonte se define hacia el mediano y largo plazo. Sin embargo, este equilibrio fluctúa también en el corto plazo, en función de los choques a todos aquellos elementos que definen el crecimiento potencial de la economía.

Con el fin de estimar econométricamente la tasa natural de interés real en México, utilizamos la metodología espacio-estado para extraer de una, o varias ecuaciones, la dinámica lineal de la elasticidad de largo plazo de cada ecuación. Esta metodología nos permite obtener la variabilidad del componente no observado de la estimación en cuestión, y así aproximar de mejor manera la elasticidad de largo plazo a lo largo de los años.

Nuestra muestra (1982 - 2008) contiene información trimestral y utilizamos variables de intervención para los periodos de mayor volatilidad económica (1987-88, y 1995-96). Estimamos tres ecuaciones de la tasa de interés real ex-ante<sup>10,11</sup>:

1) tasa de interés real en función de tres rezagos y una constante

$$ir_t = \alpha + \beta_j \sum_{j=1}^3 ir_{t-j} + e_t$$

2) similar a la ecuación (1) pero incluye como variable explicativa el crecimiento real de PIB

$$ir_t = \alpha + \beta_j \sum_{j=1}^3 ir_{t-j} + \Delta PIB_t + \varepsilon_t$$

y 3) regla monetaria estimada.

$$i_t = \alpha + \beta_1(\pi_t - \hat{\pi}) + \beta_2(OutputGap) + \beta_3 i_{t-1} + u_t$$

donde  $ir$  es la tasa de interés real,  $\pi$  es la inflación anual, e  $i$  es la tasa de interés de referencia de corto plazo.

En las tres ecuaciones la variable de estado, o variable estimada dinámicamente, es la constante de la ecuación (de ahí que estemos capturando la dinámica del componente no-observado. No obstante, para la estimación (3) la interpretación es distinta, ya que en vez de capturar de forma directa la relación de largo plazo de la tasa real, ésta captura la tasa de interés nominal de equilibrio implícita en la regla de política monetaria estimada para Banxico (en este caso sólo se incluye una muestra de 1997 -2008), por lo que a esta tasa de interés le descontamos la inflación objetivo para obtener la tasa de interés real implícita por el Banco Central.

Así, de forma general tenemos que las ecuaciones a estimar tienen la forma:

$$y_t = \alpha + \beta_j \sum_{j=0}^n X_{t-j} + \eta_t$$

donde  $X$  representa al vector de variables explicativas del modelo y  $y$  las variables dependientes (en este caso, la tasa de interés real y nominal para el caso de la regla monetaria).

10 La tasa real ex - ante se deriva utilizando las expectativas de inflación de mediano plazo, y para los periodos con los que no contamos con información se extrae de una tendencia estimada (hodrick-Prescott). La tasa de interés considerada es la de Cetes a 91 días.

11 Esta metodología se ha utilizado en el Servicio de Estudios Económicos para estimar la tasa de interés real de otros países y es base de un modelo macro-financiero recientemente desarrollado.

La ecuación de medida es definida como

$$y_t = [1, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n] \begin{bmatrix} \alpha \\ x_{t-1} \\ \cdot \\ \cdot \\ x_{t-n} \end{bmatrix} + \eta_t$$

y la ecuación de estados como

$$\begin{bmatrix} \alpha \\ \beta_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_n \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \dots & 0 \\ \vdots & 1 & \vdots \\ 0 & \dots & 1_{mm} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_{t-1} \\ \beta_{1,t-1} \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_{n,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ \cdot \\ \cdot \\ 0 \end{bmatrix}$$

Una vez obtenidos los parámetros, derivamos la relación de largo plazo de estos estimadores utilizando el operador de rezagos de la variable dependiente, así tenemos (recordemos que  $\alpha$  ha sido estimada dinámicamente en la ecuación de estado):

$$y_t = \frac{\hat{\alpha}}{(A(L))}$$

donde  $A(L) = (1 - \beta_1 L - \dots - \beta_n L^n)$ , y los parámetros únicamente representan las relaciones de los rezagos de las tasas de interés.

### Resultados e interpretación

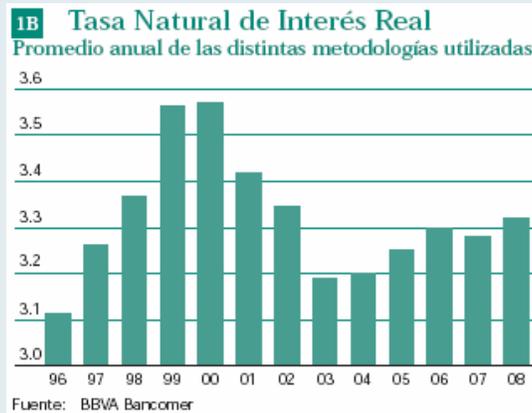
En el cuadro adjunto se presentan las estimaciones de la tasa natural real con base en distintas especificaciones. En este caso, se muestra el promedio para 2007-2008. Recordemos que estamos obteniendo estimaciones puntuales trimestre por trimestre, por lo que el promedio nos permite capturar una tendencia más estable. El rango obtenido de la tasa natural real es de entre 2.77% y 3.65%, con un promedio de 3.32%. Estos números son consistentes con distintas estimaciones del crecimiento del PIB potencial en México, que estimamos se sitúa entre 2.5 y 3.8%<sup>12</sup>.

Tasa Natural Real	
Promedio 2007-2008	
	%
Estimación	
1	3.54
2	2.77
3	3.30
HP (ex-post)	3.35
HP (ex-ante)	3.65
Promedio	3.32
Fuente: BBVA Bancomer	

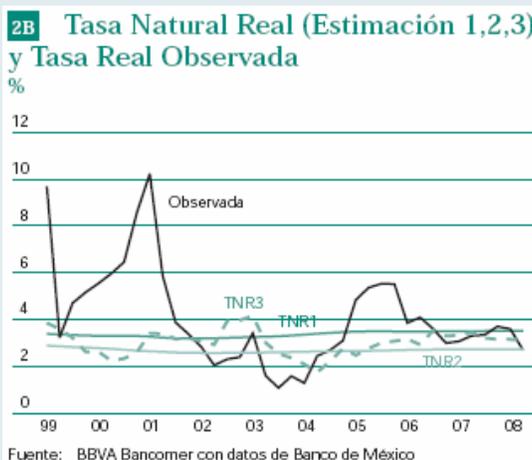
12 Un estudio sobre los ciclos económicos en México fue elaborado por Servicio de Estudios Económicos de BBVA Bancomer: ver BBVA Working Papers No. 0701 y "Situación México 1er. Trimestre 2008".

En la medida en que la tasa real observada se aproxime a este rango estimado en un contexto de objetivos de inflación, implicaría que el Banco Central estaría acomodando su política monetaria; dicho de otra manera, dado los distintos choques que afectan a la economía, se estaría considerando que la mejor estrategia para influir sobre el balance de riesgos inflacionarios es mantener la tasa real en un nivel próximo a su equilibrio.

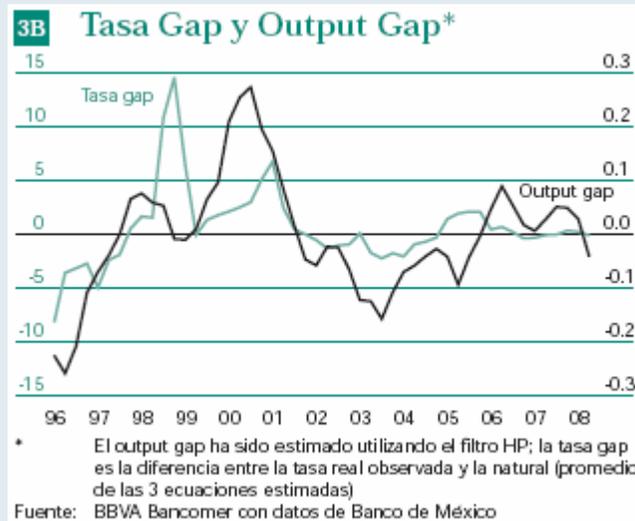
En la gráfica 1B se observa la variabilidad de la tasa natural real desde 1996. La muestra nos permite concentrar la interpretación de los resultados para un periodo en el que se juzga no se han presentado choques extremos en la economía como los registrados en los 80s y 1995 y, por el contrario, la fluctuaciones económicas están más en línea al dinamismo propio de los determinantes de los ciclos económicos en México. Se aprecia un ligero incremento de la tasa natural durante el periodo de expansión de la economía a finales de los 90s, para después corregir hacia niveles más cercanos a 3.0% durante la fuerte desaceleración a partir de 2001. Sin embargo, la banda de variación es bastante estrecha en estos 12 años por lo que, en principio, podemos asumir que la utilización de esta tasa estimada (incluso con distintas metodologías) pudiera haber servido como una herramienta adicional práctica en la implementación de una política monetaria deseable para alcanzar los objetivos.



La relación entre la tasa real observada y la tasa natural real derivada de las tres estimaciones se presenta en la gráfica 2B; como se observa, la tasa de interés real observada se mantuvo por arriba de sus estimaciones de equilibrio durante 1999 y 2000, años en los que la economía todavía mantenía ritmos de crecimiento importantes y la inflación, después de mantener una trayectoria descendente, rompió esta tendencia y parecía volver a repuntar. Durante la fuerte desaceleración de la economía de 2001-2003, y el inicio de la consolidación de la inflación en rangos de un dígito, la tasa real se mantuvo por debajo de la tasa natural de referencia, y se mantuvo en esa zona hasta que el repunte del crecimiento del PIB y presiones inflacionarias originadas por el lado de la oferta en 2004 justificaron el inicio de una restricción monetaria considerable, lo anterior con el fin de consolidar la formación de expectativas de inflación (ver reportes de inflación de Banxico). Conforme se afianzaba nuevamente la inflación cercana al objetivo de 3.0% hacia finales de 2005 y 2006, Banxico inició una estrategia de acomodado de su política monetaria, lo que ha implicado el movimiento de la tasa de interés de referencia de tal manera que la tasa real observada fluctúe en torno a 3.0%, nivel que se ubica dentro del rango de resultados de la tasa natural real.

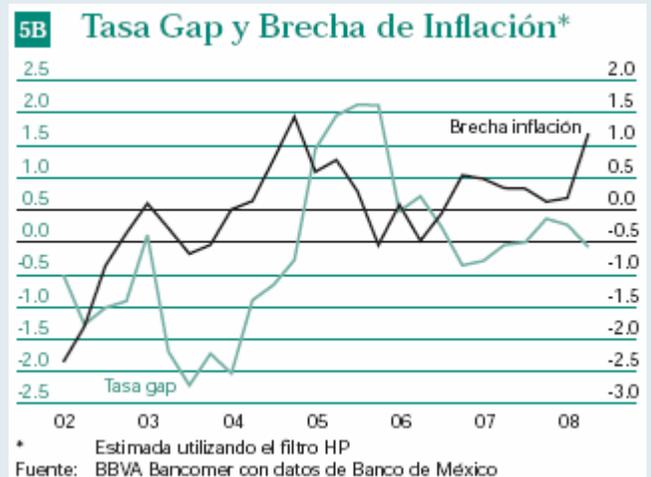
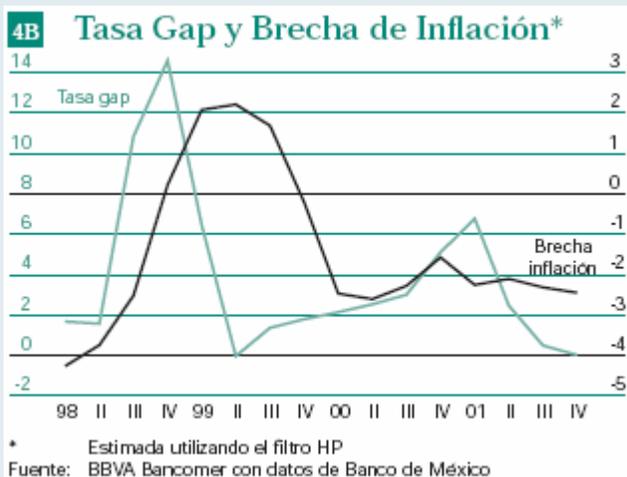


Hasta ahora, el concepto de tasa natural real, la cual hemos estimado, sí pareciera ofrecernos una herramienta-guía de la formulación técnica de la política monetaria en México de los últimos años. Asimismo, la diferencia entre la tasa real observada y la natural, “*tasa gap*”, pudiera referirnos a un contexto de desequilibrio económico entre la oferta y demanda agregada. En la figura 3B se grafica la *tasa gap* y el *output gap*, este último medida del ciclo económico. La relación es ciertamente directa: cuando la *tasa gap* es pequeña o incluso negativa, el ciclo económico se encuentra en su parte baja, pero comienza su ciclo expansivo, dinamismo que se refleja en el aumento de la *tasa gap*. Mayores niveles de este último coinciden con la interrupción de la expansión económica y viceversa. La causalidad es recíproca, por un lado un *output gap* negativo propicia llevar la *tasa gap* a niveles igualmente negativos y así impulsar la reactivación del ciclo económico y, por el otro, el ciclo se desacelera en fases en donde la *tasa gap* o ciclo de tasa real está en sus máximos.



Llama la atención que, en los últimos dos años, la tasa natural real y el ciclo económico han fluctuado ambos cercanos a su equilibrio. Es decir, se ha materializado un ciclo relativamente suave y se confirma que la política monetaria ha acomodado su tasa de referencia (para mantener la tasa real en torno a su estado natural). En los últimos trimestres, con la intensificación de la desaceleración económica, pero con la presencia de choques de oferta que han elevado la inflación, pareciera que Banxico ha optado por continuar acomodando la tasa nominal de corto plazo a un nivel que genere una tasa real neutral.

La relación anterior no significa que en un esquema de objetivos de inflación la actividad económica sea también una variable objetivo; sugiere que debe haber una relación entre la posición cíclica de la economía y el balance de riesgos inflacionarios en los últimos años y, por lo tanto, que la actividad económica forma parte del conjunto de factores que determinan el movimiento de este balance. En las gráficas 4B y 5B se muestra la relación entre la brecha de inflación y la *tasa gap*. Sin detallar aún más el claro vínculo, destacamos la reacción de la *tasa gap* a desviaciones de la inflación respecto a su tendencia, y consecuente respuesta de la brecha inflacionaria.



Nuevamente, para los últimos trimestres se aprecia la estrategia seguida por el Banco Central en este contexto de desaceleración económica y choques de oferta inflacionarios. La política monetaria se ha dirigido a acomodar la tasa real en un nivel cercano al equilibrio. Mientras la inflación se desviaba del rango de variabilidad, Banxico subía la tasa de interés de referencia sólo lo suficiente para acomodar el choque, y evitó sobre-restringir su postura monetaria (dada la incertidumbre económica). Actualmente, en un entorno de menor crecimiento económico, pero con todavía elevados niveles de inflación, esperaríamos que la estrategia de acomodar la política monetaria se mantenga. Así, mientras la inflación converja en los próximos trimestres lentamente hacia el rango alto de variabilidad, Banxico podría disminuir la tasa de referencia de corto plazo. De esta forma, si la inflación esperada a finales de 2009 es de 3.6%, el espacio de acomodo de la tasa de fondeo pudiera ubicarla en 7.25% (+/- 25pb). Lo anterior en un contexto de desaceleración económica y niveles de inflación elevados en el 1T09 pero convergiendo lentamente. Así, en estricto sentido el margen de maniobra para baja la tasa de fondeo en estos meses es limitado, ya que una política acomodaticia implicaría no mover la tasa de fondeo hasta 2T09. Sin embargo, la magnitud de la desaceleración económica esperada, y los riesgos a la baja, pudieran justificar un relajamiento monetario anticipado, sobre todo en un contexto en que hay evidencia clara de que la inflación descenderá de los niveles actuales.

Para finalizar, se debe destacar que la tasa nominal implícita de equilibrio en la ecuación tres, la cual representa una regla monetaria estimada, es de 6.27%. Dicho de otra forma, la tasa real implícita considerando el objetivo de inflación de 3.0% es de 3.27%. El espacio de relajamiento monetario pareciera ser mayor al proyectado en este momento, pero como ya se señaló, este equilibrio estimado de 6.27% sólo es consistente con una inflación anual estable entorno a 3.0%, situación que Banxico no espera hasta 2010.

#### D.- Consideraciones sobre política monetaria

Hacia delante, con una inflación esperada a finales de 2009 de 3.6%, y si Banxico mantuviera la estrategia de llevar la tasa real observada a una de equilibrio, el espacio de acomodo de la tasa de fondeo pudiera ubicarla al menos en 7.25-7.0% en 2009. Lo anterior en un contexto de desaceleración económica y niveles de inflación elevados en el 1T09 pero convergiendo lentamente. Sin embargo, en los próximos meses el margen de maniobra es limitado, ya que una política acomodaticia implicaría no mover la tasa de fondeo hasta 2T09, pues la tasa real observada está en este momento fluctuando en torno a niveles de tasa natural. Sólo una acentuación de la desaceleración en México pudiera justificar un relajamiento monetario preventivo antes de esta fecha. Es decir, la magnitud de la desaceleración económica esperada, y los riesgos a la baja, pudieran justificar un relajamiento monetario anticipado, sobre todo en un contexto en que hay evidencia clara de que la inflación descenderá de los niveles actuales (mayores a 5.0%). Consideramos que hay elementos que sustentan adelantar el relajamiento monetario.

#### Referencias Bibliográficas

D Amato, Jeffery (2005) "*The role of the natural rate of interest in monetary policy*". BIS Working Papers. No 171. Monetary and Economic Department.

Aportela, Fernando (2001) "*Comportamiento Histórico de las Tasas de Interés Reales en México, 1951-2001*". Banco de México. Documento de Investigación No. 2001-05.

Hernández, Ociel y Posadas, Cecilia (2007) "Determinantes y características de los ciclos económicos en México y estimación del PIB potencial". BBVA Working Papers No. 0701.

Woodford, Michael (2005) "*Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*". Princeton University Press.

## WORKING PAPERS

- 0001 **Fernando C. Ballabriga, Sonsoles Castillo:** BBVA-ARIES: un modelo de predicción y simulación para la economía de la UEM.
- 0002 **Rafael Doménech, María Teresa Ledo, David Taguas:** Some new results on interest rate rules in EMU and in the US
- 0003 **Carmen Hernansanz, Miguel Sebastián:** The Spanish Banks' strategy in Latin America.
- 0101 **Jose Félix Izquierdo, Angel Melguizo, David Taguas:** Imposición y Precios de Consumo.
- 0102 **Rafael Doménech, María Teresa Ledo, David Taguas:** A Small Forward-Looking Macroeconomic Model for EMU
- 0201 **Jorge Blázquez, Miguel Sebastián:** ¿Quién asume el coste en la crisis de deuda externa? El papel de la Inversión Extranjera Directa (IED)
- 0301 **Jorge Blázquez, Javier Santiso:** Mexico, ¿un ex - emergente?
- 0401 **Angel Melguizo, David Taguas:** La ampliación europea al Este, mucho más que economía.
- 0402 **Manuel Balmaseda:** L'Espagne, ni miracle ni mirage.
- 0501 **Alicia García Herrero:** Emerging Countries' Sovereign Risk:Balance Sheets, Contagion and Risk Aversion
- 0502 **Alicia García-Herrero and María Soledad Martínez Pería:** The mix of International bank's foreign claims: Determinants and implications
- 0503 **Alicia García Herrero, Lucía Cuadro-Sáez:** Finance for Growth:Does a Balanced Financial Structure Matter?
- 0504 **Rodrigo Falbo, Ernesto Gaba:** Un estudio econométrico sobre el tipo de cambio en Argentina
- 0505 **Manuel Balmaseda, Ángel Melguizo, David Taguas:** Las reformas necesarias en el sistema de pensiones contributivas en España.
- 0601 **Ociel Hernández Zamudio:** Transmisión de choques macroeconómicos: modelo de pequeña escala con expectativas racionales para la economía mexicana
- 0602 **Alicia Garcia-Herrero and Daniel Navia Simón:** Why Banks go to Emerging Countries and What is the Impact for the Home Economy?
- 0701 **Pedro Álvarez-Lois, Galo Nuño-Barrau:** The Role of Fundamentals in the Price of Housing: Theory and Evidence.

- 0702 **Alicia García-Herrero, Nathalie Aminian, K.C.Fung and Chelsea C. Lin:** The Political Economy of Exchange Rates: The Case of the Japanese Yen
- 0703 **Ociel Hernández y Cecilia Posadas:** Determinantes y características de los ciclos económicos en México y estimación del PIB potencial
- 0704 **Cristina Fernández, Juan Ramón García:** Perspectivas del empleo ante el cambio de ciclo: un análisis de flujos.
- 0801 **Alicia García-Herrero, Juan M. Ruiz:** Do trade and financial linkages foster business cycle synchronization in a small economy?
- 0802 **Alicia García-Herrero, Eli M. Remolona:** Managing expectations by words and deeds: Monetary policy in Asia and the Pacific.
- 0803 **José Luis Escrivá, Alicia García-Herrero, Galo Nuño and Joaquin Vial:** After Bretton Woods II.
- 0804 **Alicia García-Herrero, Daniel Santabárbara:** Is the Chinese banking system benefiting from foreign investors?
- 0805 **Joaquin Vial, Angel Melguizo:** Moving from Pay as You Go to Privately Manager Individual Pension Accounts: What have we learned after 25 years of the Chilean Pension Reform?
- 0806 **Alicia García-Herrero y Santiago Fernández de Lis:** The Housing Boom and Bust in Spain: Impact of the Securitisation Model and Dynamic Provisioning.
- 0807 **Ociel Hernández, Javier Amador:** La tasa natural en México: un parámetro importante para la estrategia de política monetaria.
- 0808 **Patricia Álvarez-Plata, Alicia García-Herrero:** To Dollarize or De-dollarize: Consequences for Monetary Policy
- 0901 **K.C. Fung, Alicia García-Herrero and Alan Siu:** Production Sharing in Latin America and East Asia.
- 0902 **Alicia García-Herrero, Jacob Gyntelberg and Andrea Tesei:** The Asian crisis: what did local stock markets expect?
- 0903 **Alicia Garcia-Herrero and Santiago Fernández de Lis:** The Spanish Approach: Dynamic Provisioning and other Tools
- 0904 **Tatiana Alonso:** Potencial futuro de la oferta mundial de petróleo: un análisis de las principales fuentes de incertidumbre.
- 0905 **Tatiana Alonso:** Main sources of uncertainty in formulating potential growth scenarios for oil supply.
- 0906 **Ángel de la Fuente y Rafael Doménech:** Convergencia real y envejecimiento: retos y propuestas.
- 0907 **KC FUNG, Alicia García-Herrero and Alan Siu:** Developing Countries and the World Trade Organization: A Foreign Influence Approach.

- 0908 **Alicia García-Herrero, Philip Woolbridge and Doo Yong Yang:** Why don't Asians invest in Asia? The determinants of cross-border portfolio holdings.
- 0909 **Alicia García-Herrero, Sergio Gavilá and Daniel Santabárbara:** What explains the low profitability of Chinese Banks?.
- 0910 **J.E. Boscá, R. Doménech and J. Ferri:** Tax Reforms and Labour-market Performance: An Evaluation for Spain using REMS.
- 0911 **R. Doménech and Angel Melguizo:** Projecting Pension Expenditures in Spain: On Uncertainty, Communication and Transparency.
- 0912 **J.E. Boscá, R. Doménech and J. Ferri:** Search, Nash Bargaining and Rule of Thumb Consumers
- 0913 **Angel Melguizo, Angel Muñoz, David Tuesta and Joaquín Vial:** Reforma de las pensiones y política fiscal: algunas lecciones de Chile
- 0914 **Máximo Camacho:** MICA-BBVA: A factor model of economic and financial indicators for short-term GDP forecasting.
- 0915 **Angel Melguizo, Angel Muñoz, David Tuesta and Joaquín Vial:** Pension reform and fiscal policy: some lessons from Chile.
- 0916 **Alicia García-Herrero and Tuuli Koivu:** China's Exchange Rate Policy and Asian Trade
- 0917 **Alicia García-Herrero, K.C. Fung and Francis Ng:** Foreign Direct Investment in Cross-Border Infrastructure Projects.
- 0918 **Alicia García Herrero y Daniel Santabárbara García;** Una valoración de la reforma del sistema bancario de China
- 0919 **C. Fung, Alicia Garcia-Herrero and Alan Siu:** A Comparative Empirical Examination of Outward Direct Investment from Four Asian Economies: China, Japan, Republic of Korea and Taiwan
- 0920 **Javier Alonso, Jasmina Bjeletic, Carlos Herrera, Soledad Hormazábal, Ivonne Ordóñez, Carolina Romero and David Tuesta:** Un balance de la inversion de los fondos de pensiones en infraestructura: la experiencia en Latinoamérica
- 0921 **Javier Alonso, Jasmina Bjeletic, Carlos Herrera, Soledad Hormazábal, Ivonne Ordóñez, Carolina Romero and David Tuesta:** Proyecciones del impacto de los fondos de pensiones en la inversión en infraestructura y el crecimiento en Latinoamérica

The analyses, opinions and findings of these papers represent the views of their authors; they are not necessarily those of the BBVA Group.

The BBVA Economic Research Department disseminates its publications at the following website: <http://serviciodeestudios.bbva.com>



**Interesados dirigirse a:**

Servicio de Estudios Económicos BBVA

P. Castellana 81 planta 7

48046 Madrid

<http://serviciodeestudios.bbva.com>

