

**Banco de México**  
**Documentos de Investigación**

**Banco de México**  
**Working Papers**

**N° 2008-11**

**Las Expectativas Macroeconómicas de los  
Especialistas: Una Evaluación de Pronósticos de Corto  
Plazo en México**

**Carlos Capistrán**  
Banco de México

**Gabriel López-Moctezuma**  
Banco de México

Agosto 2008

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively the responsibility of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

## Las Expectativas Macroeconómicas de los Especialistas: Una Evaluación de Pronósticos de Corto Plazo en México\*

Carlos Capistrán<sup>†</sup>  
Banco de México

Gabriel López-Moctezuma<sup>‡</sup>  
Banco de México

### Resumen

Se analizan los pronósticos de inflación, tipo de cambio, tasa de interés y crecimiento del PIB contenidos en la Encuesta sobre Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado que recaba mensualmente el Banco de México. El estudio se enfoca en el promedio simple de las respuestas de los especialistas para el periodo que va de enero de 1995 a abril de 2008. Se evalúa la eficiencia en el uso de información y el desempeño relativo utilizando como referencia pronósticos sencillos de series de tiempo y pronósticos obtenidos utilizando variables macroeconómicas. Se encuentra que las expectativas de inflación, tasa de interés y PIB parecen incorporar información disponible de manera relativamente eficiente. Dichos pronósticos parecen tener un menor error cuadrático medio que los de referencia, con excepción de los de inflación anual. Por otro lado, los pronósticos de tipo de cambio no parecen incorporar de manera óptima información disponible y no parecen ser mejores que pronósticos obtenidos a partir de un modelo de caminata aleatoria.

**Palabras Clave:** Expectativas racionales, Habilidad de predicción, Pronósticos con horizontes móviles.

### Abstract

This document analyzes inflation, exchange rate, interest rate, and GDP growth forecasts from the monthly Survey of Specialists in Economics from the Private Sector, maintained by Banco de México. The study concentrates on the mean across forecasters for the period from January 1995 to April 2008. The study evaluates the efficiency in the use of information and the relative performance using as benchmarks forecasts from time series models and from other macroeconomic variables. Inflation, interest rate, and GDP expectations seem to incorporate information in a relatively efficient manner. These forecasts appear to be better, in mean squared error terms, than the benchmark forecasts, except for the case of one-year-ahead inflation. In addition, exchange rate forecasts do not seem to optimally incorporate available information and do not seem to improve upon forecasts obtained from a random walk model.

**Keywords:** Predictive ability, Rational expectations, Rolling-forecasts.

**JEL Classification:** C22, C53, E17, E37, E47, F37

---

\*Agradecemos los comentarios de Jesús Cervantes, Daniel Chiquiar, Christian Constandse, Alejandro Díaz de León, Antonio Noriega, Manuel Ramos-Francia, Carla Ysusi y de los participantes del seminario de Banco de México.

<sup>†</sup> Dirección General de Investigación Económica. Email: ccapistran@banxico.org.mx.

<sup>‡</sup> Dirección General de Investigación Económica. Email: glopezm@banxico.org.mx.

# 1 Introducción

Los pronósticos de variables económicas son ampliamente utilizados, entre otras cosas, en la planeación empresarial, la administración financiera, las negociaciones salariales y en la implementación de las políticas monetaria y fiscal. En todos estos casos, los pronósticos permiten a los agentes tomar decisiones en el presente sobre eventos aún por ocurrir.

En el contexto de la banca central es necesario que los pronósticos sean una guía confiable para formular y medir el impacto de la política monetaria, debido al efecto rezagado con la que ésta influye en la economía. En la actualidad, distintos bancos centrales se han dado a la tarea de diseñar y recabar encuestas que contienen las expectativas de especialistas del sector privado sobre variables macroeconómicas y financieras.<sup>1</sup> De esta manera, con el objetivo de reducir la incertidumbre asociada con la toma de decisiones, surge la necesidad de evaluar dichas encuestas para conocer la calidad de sus pronósticos y entender cómo se forman las expectativas de los especialistas.

El presente estudio analiza los pronósticos de cuatro variables macroeconómicas: la inflación, el tipo de cambio, la tasa de interés y el crecimiento del producto interno bruto (PIB) contenidos en la Encuesta sobre Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado que recaba mensualmente el Banco de México (EEBM, de aquí en adelante). El estudio se enfoca en los pronósticos de consenso, formados como el promedio simple de las respuestas de los especialistas para el periodo que va de enero de 1995 a abril de 2008.<sup>2</sup> Los horizontes de pronóstico abarcan desde un mes hasta un año, por lo que se están evaluando expectativas de corto plazo.

En primera instancia, se busca determinar si el pronóstico de consenso incorpora eficientemente información disponible de acuerdo a las propiedades que se derivan del marco conceptual de pronósticos óptimos (Granger y Newbold, 1986). En este contexto, se pueden mencionar varios estudios que evalúan la eficiencia de expectativas de variables macroeconómicas, para el caso de Estados Unidos (Zarnowitz, 1978; Brown y Maital, 1981; Keane y Runkle, 1990; Zarnowitz y Braun 1992; Thomas, 1999; Schuh, 2001, entre otros), para la Unión Europea (Bowles et al., 2007), para los pronósticos del Fondo Monetario Internacional (Artis, 1988, 1997; Barrionuevo, 1993; Timmermann, 2007) y para Latinoamérica (Carvalho y Bugarín, 2006).<sup>3</sup> Las propiedades de pronósticos óptimos analizadas en este estudio son: la

---

<sup>1</sup>En el caso de Estados Unidos, la Reserva Federal de Filadelfia recaba trimestralmente, desde 1990, una encuesta de expectativas a pronosticadores profesionales (SPF, por sus siglas en inglés), con expectativas de 10 variables macroeconómicas (Croushore, 1993). Para los países de la Unión Europea, el Banco Central Europeo realiza, desde 1999, una encuesta trimestral a pronosticadores profesionales sobre sus expectativas macroeconómicas de inflación, crecimiento y desempleo (Bowles et al., 2007).

<sup>2</sup>Los resultados son robustos al uso de la mediana en lugar del promedio simple.

<sup>3</sup>El estudio para Latinoamérica evalúa la eficiencia de expectativas de inflación de corto plazo para las

ausencia de sesgo, la ausencia de exceso de autocorrelación en los errores de pronóstico y la eficiencia en el uso de información macroeconómica.

Posteriormente, se compara al pronóstico de consenso con respecto a pronósticos de referencia utilizando como métrica al error cuadrático medio. La comparación se lleva a cabo de manera formal utilizando el marco de evaluación de habilidad de predicción (e.g., Diebold y Mariano, 1995), que considera la función de distribución de los errores cuadráticos medios. El objetivo de este ejercicio es evaluar hasta qué punto los pronósticos de consenso son mejores que pronósticos de series de tiempo y pronósticos obtenidos utilizando variables macroeconómicas. En ambos casos, se busca que los pronósticos sean lo más sencillos posibles y que se produzcan utilizando información disponible para los especialistas al momento de contestar la encuesta, esto con el fin de evitar que el conocimiento de la evolución posterior de las variables analizadas pudiera darle una ventaja a los pronósticos utilizados como referencia.

Se encuentra que los pronósticos de consenso parecen haber sobreestimado las variables de interés durante el periodo de estudio, significativamente la inflación en el muy corto plazo, el tipo de cambio (sistemáticamente pronosticaron una depreciación mayor a la observada) y en menor medida, la tasa de interés. En adición, los especialistas parecen no haber utilizado toda la información contenida en sus errores de pronóstico pasados al momento de realizar nuevas predicciones del tipo de cambio y del crecimiento del PIB. Así también, los especialistas de la EEBM aparentemente no incorporaron de una manera eficiente información relevante de algunas variables macroeconómicas disponibles al momento de emitir los pronósticos aquí evaluados.

Con el objetivo de reducir el problema de que no todas las variables ni horizontes de pronóstico se incluyeron en la encuesta desde el principio de la muestra, así como para analizar la posible influencia de cambios recientes ocurridos en la economía mexicana (e.g., la adopción de un esquema de objetivos de inflación en 2001), realizamos también la evaluación de la encuesta en la submuestra que comienza en enero de 2002. Con este ejercicio, se encuentra que la tendencia a sobreestimar las variables de interés se ha reducido en fechas recientes.

Al comparar la habilidad de predicción de los pronósticos de consenso, se encuentra que, en general, la EEBM parece tener un mejor desempeño que pronósticos sencillos para la inflación mensual, la tasa de interés y el crecimiento del PIB; pero no así para la inflación anual

---

economías de Brasil, Chile y México. Utiliza el consenso obtenido con datos de encuestas recabadas por los bancos centrales de cada país. A diferencia del presente estudio, Carvalho y Bugarín (2006) evalúan las expectativas de inflación para México en un periodo de estudio más corto que va de mayo de 1997 a octubre de 2004 y para tres horizontes de pronóstico (1, 6 y 12 meses hacia delante). Por otra parte, Carvalho y Bugarín sólo estudian las propiedades de ausencia de sesgo y de contenido de información, y no analizan el desempeño relativo de las expectativas de inflación que examinan.

y el tipo de cambio. Estos hallazgos no parecen depender de los pronósticos de referencia utilizados en el estudio ya que todos éstos incorporan información pública conocida por los especialistas de la EEBM al momento de formar sus expectativas, ya sea de valores pasados de la variable a pronosticar o de variables directamente relacionadas con la determinación de ésta.

Cabe resaltar que en esta evaluación de pronósticos provenientes de encuestas, al ser la primera en su tipo en México, se hace particular énfasis en describir el marco teórico detrás de la metodología de evaluación de expectativas, el cual ha sido desarrollado por diversos autores recientemente (e.g., Elliot y Timmerman, 2008), de tal forma que dicha metodología pueda ser empleada para evaluar las encuestas de expectativas que recaban actualmente otros bancos centrales u otros agentes en Latinoamérica.

El documento se encuentra organizado de la siguiente manera. La sección 2 deriva las propiedades teóricas de los pronósticos óptimos. La sección 3 presenta una descripción de la EEBM y sus participantes. En la sección 4 se busca probar la eficiencia de los pronósticos de consenso de la EEBM. La comparación del desempeño de los pronósticos de consenso de la EEBM con respecto a pronósticos de referencia se presenta en la sección 5. Finalmente, se resumen los resultados de la evaluación y se concluye en la sección 6.

## 2 Marco Conceptual

El marco de referencia en el que se establecen las propiedades inherentes a un pronóstico óptimo surge de la interacción de cuatro elementos primordiales: la función de distribución de la variable de interés a pronosticar, el conjunto de información empleado por el pronosticador, el modelo que se utiliza para formar el pronóstico y las preferencias del pronosticador (Granger y Machina, 2006).

Para el presente análisis se considera un pronosticador representativo que predice una variable macroeconómica de interés  $h$  pasos hacia adelante,  $y_{t+h}$ , con el conjunto de información disponible en el periodo  $t$ , dado por  $\Omega_t$ . El pronóstico realizado en  $t$  para el horizonte  $h$  está dado por  $p_{t+h,t}$ . Se define al error de pronóstico como  $e_{t+h,t} = y_{t+h} - p_{t+h,t}$ . Para encontrar el pronóstico óptimo,  $p_{t+h,t}^*$ , se asume que el pronosticador representativo minimiza el valor esperado del error cuadrático medio (ECM):

$$p_{t+h,t}^* \equiv \arg \min_{p_{t+h,t}} E [\alpha e_{t+h,t}^2 \mid \Omega_t] \quad \forall \alpha > 0.$$

Sea  $g_{t,h}(y|\Omega_t)$  la función de densidad de probabilidad de  $y_{t+h}$  condicionada al conjunto

de información disponible,  $\Omega_t$ , la cual desde el punto de vista del pronosticador describe la incertidumbre del problema de decisión. El valor esperado condicional de la variable a pronosticar se encuentra definido como,

$$M_{t,h} = E[y_{t+h} | \Omega_t] = \int_{-\infty}^{\infty} y_{t+h} g_{t,h}(y | \Omega_t) dy.$$

Por tanto la varianza condicional de  $y_{t+h}$  es:

$$\sigma_{t,h}^2 = var[y_{t+h} | \Omega_t] = \int_{-\infty}^{\infty} (y_{t+h} - M_{t,h})^2 g_{t,h}(y | \Omega_t) dy.$$

Ahora, la función objetivo está dada por:

$$\begin{aligned} E[\alpha e_{t+h,t}^2 | \Omega_t] &= \int_{-\infty}^{\infty} \alpha (y_{t+h} - p_{t+h,t})^2 g_{t,h}(y | \Omega_t) dy \\ &= \alpha (M_{t,h} - p_{t+h,t})^2 + \alpha \sigma_{t,h}^2. \end{aligned}$$

De esta forma, se puede reescribir el pronóstico óptimo,  $p_{t+h,t}^*$  como:

$$p_{t+h,t}^* \equiv \arg \min_{p_{t+h,t}} \alpha (M_{t,h} - p_{t+h,t})^2 + \alpha \sigma_{t,h}^2.$$

Al resolver la condición de primer orden para encontrar el pronóstico óptimo, sólo es necesario derivar el primer término de la derecha de la ecuación, el cual tiene el mínimo global en cero:<sup>4</sup>

$$M_h - p_{t+h,t}^* = 0,$$

por lo tanto:

$$p_{t+h,t}^* = E[y_{t+h} | \Omega_t].$$

Es decir, el pronóstico óptimo bajo la función de pérdida del ECM es simplemente la esperanza de la variable a pronosticar condicionada al conjunto de información disponible (Granger y Newbold, 1986).

## 2.1 Condición de Ortogonalidad

De la condición de primer orden se tiene que,  $E[y_{t+h} - p_{t+h,t}^* | \Omega_t] = 0$ , ya que  $p_{t+h,t}^* \in \Omega_t$ , de donde se deriva que el error de un pronóstico óptimo es ortogonal a cualquier función

---

<sup>4</sup>Debido a que la función del costo de predicción es estrictamente convexa, las condiciones de primer orden son necesarias y suficientes para encontrar el mínimo.

de cualquier elemento  $v_t$ , contenida en el conjunto de información  $\Omega_t$ . Esto significa que los errores de un pronóstico óptimo son, de hecho, impredecibles:<sup>5</sup>

$$E[v_t e_{t+h,t}^*] = 0 \quad \forall v_t \in \Omega_t. \quad (1)$$

A la ecuación (1) se le denomina condición de ortogonalidad.<sup>6</sup>

## 2.2 Propiedades de Pronósticos Óptimos

Para poder determinar la eficiencia de un pronóstico es necesario especificar el conjunto de información del pronosticador, por lo que, al definir los elementos  $v_t$  que se extraen del conjunto de información  $\Omega_t$ , es posible derivar, de la condición de ortogonalidad, las distintas propiedades que caracterizan a un pronóstico óptimo. Estas propiedades han sido derivadas, para el caso de una función de pérdida cuadrática y pronósticos lineales, por Granger y Newbold (1986), y para casos más generales por Granger (1999) y Patton y Timmermann (2007).

### 2.2.1 Ausencia de sesgo

Al restringir  $v_t = 1$ , la condición de ortogonalidad se convierte en  $E[e_{t+h,t}^*] = 0$ . El error óptimo tiene una media no condicional de cero. De esta forma, un pronóstico óptimo es un estimador insesgado de la variable macroeconómica de interés y por tanto, en promedio, la predice correctamente.

### 2.2.2 Autocorrelación

Si el subconjunto de información  $v_t$ , contiene el pasado y presente de la variable macroeconómica a pronosticar,  $y_{t+h}$ , es decir,  $v_t = y_{t-j}, \forall j \geq 0$ , el error óptimo tiene una estructura de autocorrelación como la de un promedio móvil de orden  $h - 1$  ( $MA(h - 1)$ ). Esta estructura de autocorrelación se presenta ya que el horizonte de pronóstico es mayor al intervalo de respuesta del pronosticador, por lo que al emitir nuevos pronósticos para  $t + h$ , el pronosticador no conoce el error asociado a sus pronósticos más recientes,  $e_{t+h-1,t-1}, \dots, e_{t+1,t-h+1}$ , por lo que no se puede descartar autocorrelación entre éstos y  $e_{t+h,t}$ .<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup>Para el caso particular de  $h = 1$ , el error de pronóstico sigue un proceso de martingala en diferencias respecto al conjunto de información.

<sup>6</sup>Debido a que  $v_t \in \Omega_t$  y a que  $E[e_{t+h,t}^* | \Omega_t] = 0$  se puede escribir la condición de ortogonalidad como:  $E[v_t e_{t+h,t}^* | \Omega_t] = v_t E[e_{t+h,t}^* | \Omega_t] = 0$ . Por tanto, al utilizar la ley de expectativas iteradas se tiene que  $E[E[v_t e_{t+h,t}^* | \Omega_t]] = E[v_t e_{t+h,t}^*] = 0$ .

<sup>7</sup>Más información respecto a esta propiedad se puede encontrar en Granger y Newbold (1986).

Para facilitar la intuición detrás de esta propiedad, se ejemplifica el caso de un pronóstico realizado en  $t$  para dos pasos hacia delante ( $t + 2$ ); dado que este pronóstico contiene información conocida hasta  $t$ , cualquier choque que se presente entre  $t$  y  $t + 2$  no es tomado en cuenta por el pronosticador. De la misma forma, en  $t + 1$  se emite otro pronóstico para dos pasos hacia delante ( $t + 3$ ) que no incluye choques entre  $t + 1$  y  $t + 3$ . Por tanto, cualquier evento que suceda en  $t + 2$  impacta a ambos pronósticos, lo que se refleja en un término  $MA(1)$  en los errores de pronóstico.<sup>8</sup>

### 2.2.3 Contenido de Información

Al incluir como parte del conjunto de información otras variables distintas a la que se busca pronosticar, tal que  $v_t = x_t$ , donde  $x_t$  representa un vector de variables conocidas por el pronosticador, los pronósticos óptimos tienen la propiedad de incorporar eficientemente la información contenida en estas variables y no es posible hacer uso de éstas para predecir el error. De hecho, un pronóstico óptimo incorpora información para la cual el beneficio marginal de recabarla y utilizarla exceda o iguale su costo marginal. Debido a que estos beneficios y costos difieren entre agentes y empíricamente no son observables, para propósitos de la evaluación de expectativas, la especificación de las variables que se incluyen en el conjunto de información es arbitraria (Thomas, 1999). Sin embargo, es importante resaltar que esta prueba se basa en el supuesto de que las variables incluidas estaban disponibles para el pronosticador al momento de emitir su pronóstico.

## 3 Descripción de la Encuesta

El Banco de México recaba la EEBM desde Septiembre de 1994 a la fecha. Los principales resultados del pronóstico de consenso, formado por el promedio entre especialistas para cada variable y horizonte de pronóstico, son publicados los primeros días de cada mes en un reporte detallado que contiene la evolución mensual de las expectativas de inflación, tasas de interés, tipo de cambio, así como las expectativas de crecimiento económico, de salario y empleo, del comportamiento de las finanzas públicas y de la evolución del sector externo. Por último, el reporte mensual analiza la percepción de los especialistas sobre el clima de los negocios para las actividades productivas y su nivel de confianza sobre la situación del entorno económico.

En más de 13 años de duración de esta encuesta, alrededor de 76 instituciones han participado en ella. De las 164 encuestas que se han recabado hasta abril de 2008, cada

---

<sup>8</sup>En este estudio, los pronósticos para el mes o trimestre actual se denominan como  $h = 0$ , aunque desde el punto de vista teórico, el error de este pronóstico se comporta como un  $MA(0)$  ya que es el primer pronóstico que se emite.



especialista ha participado, en promedio, en 55 de ellas, por lo que se podría considerar a la EEBM como un panel no balanceado debido a la entrada y salida de especialistas.<sup>9</sup>

En los primeros meses, la EEBM contaba con menos de 15 participantes; actualmente participan en promedio alrededor de 30 instituciones de las cuales, alrededor del 57 por ciento provienen de la banca comercial y otras instituciones financieras, el 29 por ciento lo componen distintas consultorías y el resto pertenecen al ámbito industrial y la academia. Las respuestas de cada pronosticador de la EEBM se recaban, usualmente, en la segunda quincena de cada mes.

En un inicio, la encuesta contaba exclusivamente con pronósticos para la inflación; hoy en día, la encuesta cubre alrededor de 20 pronósticos relacionados con la inversión, la producción, el consumo, los mercados laborales, el gasto gubernamental y el comercio exterior.

El presente estudio se enfoca en la evolución de las expectativas de cuatro variables: la inflación, medida como el cambio porcentual en el INPC, el nivel del tipo de cambio peso-dólar estadounidense y su tasa de depreciación anual, la tasa de interés de los Cetes a 28 días y el crecimiento del PIB. Estas expectativas se analizan bajo distintos horizontes de pronóstico, como se resume en el Cuadro 1. Para la inflación, se analizan los pronósticos mensuales que van desde el horizonte 0 hasta el 12, y el pronóstico para la inflación acumulada anual, con horizonte de 12 meses. En este caso, el horizonte 0 hace referencia al pronóstico de la inflación para el mes en el que se realiza la encuesta. Para el tipo de cambio y la tasa de interés, se estudian los pronósticos del nivel promedio mensual, desde un mes hasta 10 meses hacia delante, así como la tasa de depreciación del tipo de cambio con respecto a su nivel 12 meses hacia delante.<sup>10</sup> Finalmente, se examinan los pronósticos del crecimiento anual del PIB para el trimestre actual y el siguiente. El apéndice A muestra, a manera de ejemplo, las preguntas a partir de las cuales se obtuvieron los datos para el presente trabajo, incluidas en la EEBM en el mes de abril de 2008.

El periodo de estudio de la muestra va de enero de 1995 a abril de 2008, aunque el número de observaciones varía para cada variable y horizonte de pronóstico, debido a que no todas las variables ni horizontes de pronóstico se incluyeron en la encuesta desde el principio de la muestra. Este problema hace imposible la comparación de los resultados entre horizontes. Con el objetivo de minimizar este problema, así como para analizar la posible influencia de cambios recientes ocurridos en la economía mexicana (e.g., la adopción de un esquema de

---

<sup>9</sup>Este fenómeno es común en este tipo de encuestas, como se documenta en Capistrán y Timmermann (2007).

<sup>10</sup>Los pronósticos para los horizontes de 11 y 12 meses hacia delante se excluyeron del estudio debido al reducido número de errores de pronóstico para estos horizontes (menos de 20 observaciones). Para las expectativas de diciembre de cada año se utilizó el pronóstico al cierre del mes en lugar del nivel promedio ya que éste no se pregunta en la encuesta (ver Apéndice A).

objetivos de inflación en 2001), la evaluación de la encuesta se realiza, tanto para la muestra completa, como para el periodo que inicia a partir de enero de 2002.

Como una primera aproximación al estudio de la EEBM, se presentan algunas medidas descriptivas de sus errores de pronóstico. En particular se muestra el error medio (EM), definido como  $EM = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_{t+h,t}$ , el cual representa una medida simple del sesgo de pronóstico; se reporta también la raíz del error cuadrático medio (RECM), definida como  $RECM = \sqrt{\sum_{t=1}^T e_{t+h,t}^2}$ , la cual funciona como una medida de la magnitud de los errores de pronóstico que involucra tanto al sesgo como a la varianza de dichos errores. Tanto el EM como la RECM están representadas en las unidades originales de las variables pronosticadas.

Los cuadros 2 y 3 presentan las estadísticas del EM y la RECM para cada variable por horizonte, tanto para el periodo a partir de 1995, como para la submuestra que empieza a partir de enero de 2002.<sup>11</sup>

Al tomar en cuenta el periodo que inicia en enero de 1995, es posible observar un predominante sesgo negativo en los errores medios de todas las variables pronosticadas, lo que indica que, en promedio, el consenso de los especialistas de la EEBM parece haber sobreestimado las variables de interés para toda la muestra. En el caso particular del pronóstico de la inflación anual, el cual se muestra en el último renglón del Cuadro 2, el consenso de los especialistas parece haber sobreestimado la inflación anual en alrededor de 0.26 por ciento. En cuanto al nivel del tipo de cambio mensual, tomando como ejemplo el pronóstico para 4 meses hacia delante, los especialistas de la EEBM esperaron, en promedio, una depreciación del peso alrededor de 0.20 centavos mayor que la observada. Por otra parte, al pronosticar la depreciación cambiaria anual (12 meses hacia adelante), la EEBM esperó, en promedio, una depreciación 3.94 por ciento mayor a la observada durante ese periodo. Para el nivel de la tasa de interés mensual (Cuadro 3), los especialistas sobreestimaron la tasa de Cetes en un 0.76 por ciento, al considerar el pronóstico de 4 meses hacia delante. De acuerdo a las expectativas de crecimiento del PIB, al considerar el horizonte de un trimestre hacia delante, los especialistas parecen haber sobreestimado, en promedio, el crecimiento de la economía mexicana en 0.11 por ciento.

Una vez que se analiza la EEBM en el periodo que va de enero de 2002 a abril de 2008, se puede observar que, tanto la tendencia a sobreestimar las variables macroeconómicas examinadas, como la magnitud de los errores de predicción se redujeron en este periodo en comparación con las calculadas desde 1995. A partir de 2002, los errores de pronóstico para la inflación mensual parecen situarse alrededor de cero y para el caso de la inflación

---

<sup>11</sup>Es preciso aclarar que las observaciones de los errores de pronóstico mensuales del horizonte 7 en adelante se encuentran disponibles a partir de 2002 por lo que los resultados para estos horizontes no difieren para la muestra completa y la submuestra a partir de 2002.

anual se reducen a una cuarta parte de los errores de la muestra completa, con un sesgo negativo de 0.06 por ciento y una RECM de alrededor de 1 por ciento. Para las expectativas de tipo de cambio, el sesgo negativo disminuyó considerablemente a partir de enero de 2002; particularmente, el consenso de los especialistas esperaba una depreciación anual 1.57 por ciento por encima de la depreciación observada durante ese periodo, que equivale a menos de la mitad del sesgo para la muestra completa. Para los pronósticos de tasa de interés, se puede observar también una reducción significativa de la magnitud de los errores, aunque en promedio, los especialistas continuaron esperando una tasa de interés mayor a la observada. Finalmente, a diferencia de las otras variables de interés, al observar los pronósticos del producto, parece que la tendencia de la EEBM a sobreestimar el crecimiento de la producción aumenta a partir de 2002 con respecto a la muestra completa.

Sin embargo, estos cuadros sólo contienen estadísticas descriptivas, y es necesario aplicar los conceptos desarrollados en la sección 2 para obtener conclusiones más robustas respecto a la calidad de los pronósticos de la EEBM.

## 4 Evaluación de la Eficiencia de los Pronósticos

Para poder determinar si el pronóstico de consenso de la EEBM se adhiere a las distintas propiedades derivadas de la condición de ortogonalidad (ecuación (1)), es posible estimar la siguiente regresión general, tomando como variable dependiente al error de pronóstico:

$$e_{t+h,t} = v_t' \gamma + u_{t+h} \quad (2)$$

$$H_0 : \gamma = 0.$$

Bajo la hipótesis nula, el pronóstico es óptimo ya que el error de predicción no se encuentra correlacionado con las variables incluidas en el conjunto de información del pronosticador. En caso de que la información no fuera incorporada eficientemente en la formación del pronóstico,  $\gamma$  sería distinta de cero.

Es preciso establecer que, debido a la estructura de autocorrelación que presentan los errores de un pronóstico óptimo, los errores estándar estimados a partir del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) resultan ineficientes. Una matriz varianza-covarianza consistente con la estructura de autocorrelación de un pronóstico óptimo se presenta cuando los residuales de la ecuación (2) son generados por un proceso como el de un promedio móvil

(MA, por sus siglas en inglés) de orden  $h - 1$ :<sup>12</sup>

$$u_{t+h} = \varepsilon_t + \rho_1 \varepsilon_{t-1} + \rho_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \rho_{h-1} \varepsilon_{t-h+1}, \text{ donde } \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (3)$$

Para las inferencias realizadas en este estudio se utilizan los coeficientes estimados por el método de MCO, pero se modela la matriz varianza-covarianza consistente con la presencia de autocorrelación bajo el método desarrollado por Newey y West (1987), el cuál también es adecuado ante la existencia de cierta heteroscedasticidad en los residuales.<sup>13</sup>

## 4.1 Ausencia de Sesgo

Con el fin de evaluar si los pronósticos de consenso de la EEBM presentan sesgos sistemáticos, se estima la ecuación (2) con  $v_t = 1$ . En los casos en que el valor estimado de  $\gamma$  resulta positivo y estadísticamente distinto de cero, los errores de pronóstico presentan un sesgo positivo, por lo que los especialistas de la EEBM estarían subestimando sistemáticamente la variable macroeconómica de interés; si el valor estimado de  $\gamma$  es menor a cero y estadísticamente significativo, el sesgo es negativo por lo que se estaría sobreestimando la variable de interés.

Los cuadros 4 y 5 muestran las estimaciones de las pruebas de ausencia de sesgo del pronóstico de consenso, para cada variable y horizonte de pronóstico en la muestra a partir de 1995 y en la submuestra a partir de 2002. Los resultados a partir de 1995 señalan que el sesgo significativo a sobreestimar la inflación para toda la muestra sólo se presenta en los horizontes de 0 y 3 meses hacia delante, por lo que en los demás horizontes examinados, los especialistas de la EEBM emitieron pronósticos insesgados. Al comparar los resultados con los pronósticos de inflación a partir de enero de 2002, es posible observar que el sesgo significativo a sobreestimar la inflación en el muy corto plazo ha desaparecido en estos últimos años. Este resultado podría estar asociado a que en este periodo, la inflación parece haber seguido un proceso estacionario, el cual se puede predecir con mayor facilidad.<sup>14</sup>

De acuerdo a los resultados para el tipo de cambio, los especialistas de la EEBM esperaron sistemáticamente una depreciación mayor a la observada durante el periodo de enero de 1995 a abril de 2008 para los 6 horizontes mensuales examinados, así como para la depreciación anual. Al igual que en las expectativas de inflación, este sesgo sistemático ya no se presenta a partir de 2002 en los pronósticos con horizontes hasta 8 meses hacia delante ni en el pronóstico para la depreciación anual. Sin embargo, se presenta un sesgo significativo a sobreestimar el

---

<sup>12</sup>Brown y Maital (1981) desarrollan las propiedades asintóticas de los estimadores de MCO con una matriz varianza-covarianza consistente con autocorrelación de orden  $h - 1$ .

<sup>13</sup>Todas las regresiones reportadas en este trabajo se estimaron, alternativamente, modelando los errores como procesos  $MA(h - 1)$ . Los resultados presentados son robustos a esta especificación.

<sup>14</sup>Véase Chiquiar, et al. (2008) sobre el posible cambio en la persistencia de la inflación en México.

tipo de cambio en los horizontes de 9 y 10 meses hacia delante.

En el cuadro 5 es posible observar que, en promedio, los especialistas de la EEBM parecen haber pronosticado correctamente la tasa de interés (CETES 28) tanto para la muestra completa como para la submuestra a partir de 2002, con excepción del horizonte de 4 meses hacia delante, en el que se sobreestimó sistemáticamente la tasa de interés en 0.76 por ciento para la muestra desde 1995, y en 0.22 por ciento a partir de enero de 2002.

Por último, la tendencia a sobreestimar el crecimiento del PIB por parte de los especialistas de la EEBM no parece ser significativa en ninguna de las dos muestras analizadas, por lo que estos pronósticos parecen cumplir con la propiedad de ausencia de sesgo de un pronóstico óptimo.

## 4.2 Autocorrelación

Dada la estructura de correlación serial de un pronóstico óptimo, cualquier autocorrelación de orden  $h$  en adelante debe ser igual a cero. En este contexto se puede introducir  $v_t = e_{t+h-j,t-j}$  en la ecuación (2) con el fin de probar si existe autocorrelación en exceso de la esperada para pronósticos óptimos en las expectativas de la EEBM; en particular, se utiliza  $j = h + 1$  para evaluar la existencia de autocorrelación de orden  $h$ .

En este caso, la hipótesis nula es que no existe correlación serial en exceso; de otra forma, si el valor estimado de  $\gamma$  resulta ser estadísticamente distinto de cero, los especialistas de la EEBM no están incorporando toda la información disponible en sus errores pasados para mejorar sus pronósticos actuales y errores futuros pueden predecirse, por lo menos en parte, por errores conocidos por los especialistas.

Los cuadros 6 y 7 muestran los resultados de la prueba de autocorrelación en exceso para cada variable en la muestra que inicia en 1995 y en la submuestra a partir de 2002. Empezando por los resultados de los pronósticos de la inflación (Cuadro 6), los coeficientes de autocorrelación estimados señalan que los especialistas de la EEBM parecen haber incorporado eficientemente los errores de pronóstico en los que incurrieron en el pasado para todos los horizontes examinados, resultado que prevalece al examinar la muestra que inicia en 2002.

En cuanto a la predicción del tipo de cambio, a diferencia de los pronósticos de inflación, el Cuadro 6 muestra la posible ineficiencia de los especialistas para incorporar sus errores pasados, ya que para la muestra completa, en 5 de 6 horizontes mensuales, existen errores conocidos por los especialistas que se encuentran asociados a errores futuros. Una vez que se estudian los pronósticos a partir de 2002, parece que el exceso de autocorrelación ya no se presenta en los horizontes de 3 y 4 meses hacia delante. Sin embargo, existe una persistencia

mayor a la óptima en los errores de pronóstico de los horizontes de 7, 8 y 10 meses hacia delante.

Al pronosticar la tasa de interés (CETES 28), el consenso de los especialistas de la encuesta parece tomar en cuenta sus errores pasados en la formación de nuevos pronósticos, ya que para la muestra completa sólo se presenta exceso de autocorrelación en los errores del horizonte de 2 meses hacia delante, el cual desaparece al contemplar los pronósticos a partir del 2002.

En el caso de las expectativas de crecimiento anual del PIB, los errores de pronóstico presentaron una persistencia significativamente mayor a la óptima únicamente en el horizonte de un trimestre hacia delante en los pronósticos recabados a partir de 2002.

### 4.3 Contenido de Información

Con el fin de encontrar si los especialistas emplearon información relevante y conocida al momento de emitir sus pronósticos, se utiliza la ecuación (2) tomando en cuenta como elementos del conjunto de información,  $v_t$ , variables macroeconómicas de política fiscal y monetaria, así como otras variables de estado disponibles a los especialistas de la EEBM al momento de formar sus expectativas. Se incluyen variables tanto de la economía mexicana como de la economía estadounidense, las cuales se encuentran descritas en el cuadro 8. Los casos en que el valor estimado de  $\gamma$  es estadísticamente distinto de cero nos permiten advertir aquello que los especialistas de la EEBM no conocían al momento de formar su pronóstico, o que, conociéndolo, no lo utilizaron eficientemente.

La frecuencia de las variables es mensual, excepto en las pruebas para el crecimiento del PIB, en las que se utilizan datos trimestrales; en ambos casos se confirmó que todas las variables económicas incluidas en las regresiones estuvieran lo suficientemente rezagadas de tal forma que hubieran podido ser conocidas por los pronosticadores al momento de contestar la encuesta.

Con el objetivo de resumir los resultados encontrados, los cuadros 9 y 10 muestran los estadísticos derivados de una prueba conjunta de Wald cuya hipótesis nula es  $H_0 : \gamma_1 = \dots = \gamma_k = 0$ , en donde  $k$  es el número de variables macroeconómicas incluidas en la ecuación (2), para la muestra completa y para la submuestra que inicia en 2002. Los casos en que este estadístico se encuentra en la región de rechazo de una distribución  $\chi^2$  indican que, al menos una de las variables utilizadas es capaz de predecir el error de pronóstico.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup>Las pruebas de Wald utilizando una distribución  $\chi^2$ , en contraste con las pruebas  $F$ , no se basan en el supuesto de normalidad de los residuales de la ecuación (2), sino que su validez está basada en resultados asintóticos. Los resultados con pruebas  $F$  no difieren cualitativamente respecto a los reportados en este estudio.

Los resultados para los pronósticos de inflación (Cuadro 9) en la muestra de enero de 1995 a abril de 2008 señalan que para 6 de 7 horizontes mensuales y para el pronóstico de la inflación anual existe información macroeconómica disponible capaz de predecir los errores de pronóstico de la EEBM. Al analizar los resultados a partir de enero de 2002, parece que el consenso de los especialistas mejoró al incorporar información macroeconómica en los pronósticos de inflación mensual, ya que para esta submuestra, el uso ineficiente de información macroeconómica sólo se presenta en 4 de los 13 horizontes mensuales examinados. Sin embargo, al igual que en la muestra completa, se encuentra evidencia de que existen variables capaces de predecir los errores del pronóstico de la inflación anual.

Por otro lado, existe información disponible a los especialistas de la EEBM significativamente correlacionada con los errores de pronóstico del tipo de cambio mensual para todos los horizontes analizados, así como para la depreciación anual, tanto en la muestra completa como en la submuestra a partir de 2002. En particular, un incremento de las tasas de interés en los Estados Unidos (T-Bill) resulta en una subestimación del tipo de cambio para todos los horizontes, con excepción del horizonte de 9 meses hacia delante (resultados no mostrados).

Al pronosticar la tasa de interés (Cuadro 10), los especialistas de la EEBM, parecen no haber incluido adecuadamente la información macroeconómica disponible a partir del pronóstico de 4 meses hacia delante, para la muestra a partir de 1995. Este hecho empeora al analizar los resultados a partir del 2002, ya que los especialistas parecen haber dejado a un lado información disponible y relevante en cada uno de los horizontes analizados. En este último periodo, los especialistas fallan al incorporar valores conocidos de la misma tasa de Cetes en 7 horizontes y de la tasa de interés en Estados Unidos (T-Bill) en 8 de los 10 horizontes examinados (resultados no mostrados).

En cuanto a las expectativas del crecimiento del PIB, parece que información macroeconómica conocida por los especialistas de la EEBM es capaz de predecir sus errores de pronóstico para el trimestre actual ( $h = 0$ ) y el trimestre siguiente ( $h = 1$ ) en la muestra completa (a partir de 1995). Aunque en la muestra partir del primer trimestre de 2002 es posible rechazar la hipótesis de eficiencia sólo para el pronóstico del trimestre actual y con un nivel de significancia marginal (al 10 por ciento).

De esta forma, es posible concluir que el consenso de los especialistas de la EEBM parece no incorporar, de una manera eficiente, información relevante y conocida en la formación de sus expectativas. En particular, no parece incorporar suficientemente el efecto de cambios en la tasa de interés de los Estados Unidos en sus expectativas.

## 5 Comparación de la Habilidad de Predicción

Una vez analizada la eficiencia de los pronósticos de la encuesta con el marco teórico anteriormente descrito, es de central importancia conocer el desempeño relativo de las expectativas de la EEBM al compararlos contra otros pronósticos, los cuales es posible obtener de modelos estructurales y de series de tiempo, de instrumentos financieros, así como de otras encuestas. En este estudio se compara la habilidad del pronóstico de la EEBM en tiempo real contra pronósticos sencillos basados en modelos de series de tiempo, univariados y multivariados, y en pronósticos que utilizan variables macroeconómicas y financieras. Se deja a un lado la comparación con pronósticos obtenidos mediante modelos más complejos para evitar que el conocimiento del desarrollo histórico de las variables bajo estudio pudiera influir en la selección de estos modelos (o de sus variables), poniendo en desventaja a los especialistas.

A continuación se presentan los modelos de referencia utilizados para cada variable, así como sus errores de pronóstico. Posteriormente se comparan estadísticamente los errores cuadráticos medios.

### 5.1 Pronósticos de Referencia

#### 5.1.1 Inflación

Para el pronóstico de referencia de la inflación mensual se considera un modelo autoregresivo con  $p$  rezagos,  $AR(p)$ , presentado por Osborn (2002), el cual asume que la estacionalidad y la tendencia de largo plazo de la inflación mensual son determinísticas, de acuerdo a la especificación:

$$\pi_t = \mu_1 D_{1t} + \dots + \mu_{12} D_{12t} + \beta t + \phi_1 \pi_{t-1} + \dots + \phi_p \pi_{t-p} + \varepsilon_t, \quad (4)$$

donde  $\pi_t$  denota la inflación mensual en el periodo  $t$  y  $D_{it}$  es una variable dicotómica que toma el valor de 1 en el mes  $i$  y 0 en cualquier otro mes. Para la estimación se utiliza una ventana móvil de 36 meses (3 años) y el número óptimo de rezagos  $p$  se selecciona mediante el criterio de Schwartz (BIC: Schwartz, 1978); el cual provee un estimador consistente del número de rezagos óptimos.

Al utilizar una ventana móvil para la estimación es posible capturar los cambios que pudiera haber sufrido el componente nominal de la economía a través de los años en la muestra. La motivación para utilizar una especificación como en (4) se deriva de la importancia relativa del componente estacional en el comportamiento de la inflación mensual, que ha cobrado mayor importancia a raíz del aparente cambio en persistencia de la inflación de un proceso no estacionario a un proceso estacionario, alrededor de finales del año 2000 (Chiquiar



et al., 2008).

En las figuras 1 y 2 se muestran los pronósticos en tiempo real derivados del modelo (4) y de la EEBM para la inflación mensual en los horizontes de 1 y 6 meses hacia delante, junto con la inflación mensual observada para los respectivos periodos. Así también se muestra una gráfica con los errores de ambos pronósticos. De estas figuras es posible observar que el modelo estacional parece ser menos acertado que el pronóstico de la EEBM para la primera parte de la muestra, aunque a partir del 2002 los errores del pronóstico  $AR(p)$  parecen reducirse considerablemente.

Como pronóstico de referencia de la inflación acumulada anual se considera un pronóstico basado en los objetivos de inflación (dic-dic) anunciados por el Banco de México en sus programas monetarios, de esta forma:

$$\pi_t^{anual} = \pi_t^{objetivo}, \quad (5)$$

donde  $\pi_t^{anual}$  denota la inflación acumulada anual y  $\pi_t^{objetivo}$  representa el objetivo de inflación (dic-dic). Esta especificación modela a un pronosticador representativo con perfecta credibilidad hacia el banco central, que toma el último objetivo anunciado como su pronóstico de inflación.<sup>16</sup>

En la figura 3, la cual compara el pronóstico basado en los objetivos de inflación contra las expectativas de la EEBM, es posible observar que durante el periodo entre enero de 2000 y junio de 2002, en el que la inflación anual se situó por debajo de los objetivos fijados por el Banco de México, el pronóstico de consenso de la EEBM parece ser menos acertado que el pronóstico basado en los objetivos de inflación. Por otra parte, de la segunda mitad de 2003 a abril de 2008, es posible percibir que, en promedio, los especialistas de la EEBM situaron su pronóstico de inflación anual alrededor de 4 por ciento, cifra que representa la banda superior del intervalo de variabilidad del objetivo actual de inflación anual de 3 por ciento.

### 5.1.2 Tipo de Cambio

Con el fin de evaluar la precisión de las expectativas de tipo de cambio de la EEBM, se utilizó como referencia un modelo de caminata aleatoria (CA) que utiliza el último dato conocido del tipo de cambio como pronóstico del tipo de cambio en el futuro, de esta forma:

$$S_t = S_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (6)$$

---

<sup>16</sup>En los casos en que se dieron a conocer los objetivos de inflación de dos años consecutivos, se utiliza una interpolación lineal de los objetivos anuales como pronóstico.

donde  $S_t$  denota el nivel del tipo de cambio mensual en el periodo  $t$ . Cabe mencionar que, para los especialistas, es óptimo utilizar este pronóstico sencillo si el tipo de cambio sigue una caminata aleatoria, lo cual es de esperarse bajo la hipótesis de que el mercado peso-dólar es eficiente.<sup>17</sup>

Los pronósticos de tipo de cambio basados en el modelo CA y las expectativas de la EEBM se muestran en las figuras 4 y 5, para los horizontes de 1 y 6 meses hacia delante, respectivamente, junto con los errores de estos pronósticos. Para el caso del horizonte de un mes hacia delante (figura 4), se puede observar un comportamiento similar en ambos pronósticos, aunque la magnitud de los errores del modelo CA suele ser mayor que la de los errores de la EEBM. Para los pronósticos de 6 meses hacia delante (figura 5) es posible notar que en los periodos de apreciación del peso frente al dólar, el consenso de los especialistas suele ser menos preciso que el pronóstico basado en el último dato conocido del tipo de cambio.

Debido a que para la expectativa de depreciación anual, la EEBM pregunta expresamente por la tasa porcentual de depreciación y no por el nivel del tipo de cambio de 12 meses hacia delante, es posible aproximar este pronóstico mediante la diferencia del logaritmo natural del tipo de cambio en  $t + 12$  respecto del logaritmo natural en el periodo  $t$ . De esta manera, para esta variable se utilizan como pronósticos de referencia, un pronóstico sencillo en el que la depreciación anual esperada es igual a cero, así como un pronóstico derivado de instrumentos financieros que supone eficiencia en el mercado de tipo de cambio y por tanto que se cumple la llamada Paridad Descubierta de Tasas de Interés, en la que la depreciación anual del tipo de cambio es igual al diferencial de tasas de interés libres de riesgo con vencimiento a un año, de tal manera que:

$$\ln(S_{t+12}) - \ln(S_t) = i_t - i_t^*, \quad (7)$$

donde  $i_t$  denota la tasa anual de los activos denominados en pesos e  $i_t^*$  denota la tasa anual de los activos denominados en dólares.<sup>18</sup>

La figura 6 muestra los pronósticos de referencia de la depreciación anual en comparación con las expectativas de la EEBM. Así también, se presenta una gráfica con los errores de estos pronósticos. Como se puede observar, tanto el consenso de la encuesta como el diferencial de

---

<sup>17</sup>Para la serie del tipo de cambio peso-dólar estadounidense se realizaron distintas pruebas de raíz unitaria para establecer el orden de integración de la serie (Prueba Dickey-Fuller Aumentada, Prueba de Phillips-Perron, Prueba de Ng-Perron), en las cuales inequívocamente se detecta una raíz unitaria, lo cual es consistente con un modelo de caminata aleatoria para el tipo de cambio.

<sup>18</sup>Para el caso de los activos denominados en pesos se tomó como aproximación de la tasa libre de riesgo, la tasa de *CETES* a 364 días y para los activos denominados en dólares hacemos uso de las tasas de los bonos del tesoro de Estados Unidos (*T-Notes*) a un año, ambas obtenidas de la plataforma *Bloomberg*.

tasas de interés, predijeron una depreciación del peso frente al dólar durante toda la muestra de estudio, aún en los años de 2001, 2005 y a partir de abril de 2007, en los que se observó, en promedio, una apreciación del peso frente al dólar. De la gráfica que contiene los errores de pronóstico, es posible percibir que en los periodos de apreciación del peso, el pronóstico que parece ser más preciso es el que espera una depreciación anual igual a cero, seguido por el consenso de la encuesta y finalmente por el diferencial de tasas de interés. En cambio, en los periodos de depreciación del peso parece suceder lo contrario, ya que el error de pronóstico del diferencial de tasas se encuentra más cercano a cero, seguido por el pronóstico de la EEBM y finalmente por la depreciación esperada igual a cero.

### 5.1.3 Tasa de Interés

Como pronósticos referencia para la tasa de interés se utiliza, por un lado, un pronóstico derivado de instrumentos financieros y, por otro, un pronóstico basado en un modelo de series de tiempo multivariado que incluye variables macroeconómicas. En primer lugar, se extrae el pronóstico implícito en la estructura temporal de las tasas observadas de Cetes con maduración de 28, 91, 182 y 364 días. Esta expectativa surge de suponer que los inversionistas forman sus expectativas de forma racional y que no existe una prima de riesgo por adquirir Cetes con distintos periodos de vencimiento y por tanto, las tasas de interés de largo plazo equivalen a promedios ponderados de las tasas de interés de corto plazo observadas y esperadas. En general, si  $i_1$  e  $i_2$  representan a las tasas de Cetes con periodos de vencimiento  $T_1$  y  $T_2$ , respectivamente, entonces la tasa “forward”,  $f_t$ , para el periodo de tiempo entre  $T_1$  y  $T_2$  está dada por:

$$f_t = \frac{i_2 T_2 - i_1 T_1}{T_2 - T_1} \quad (8)$$

En segundo lugar se derivan pronósticos de un vector autoregresivo lineal (*VAR*) compuesto de variables macroeconómicas incluídas en la literatura de reglas de política monetaria *á la Taylor* para una economía abierta (Kim, 2002), como son: inflación, producto y tipo de cambio. La razón por la que se utiliza un *VAR* es para obtener endógenamente los pronósticos de las variables utilizadas. Sin embargo, nuestro interés se centra en la ecuación para la tasa de interés,  $i_t$ , que se puede expresar como:

$$i_t = \mu_j + a_{j1}i_{t-1} + a_{j2}i_{t-2} + \dots + a_{jp}i_{t-p} + B'_{j1}X_{t-1} + B'_{j2}X_{t-2} + \dots + B'_{jp}X_{t-p} + \varepsilon_{jt}, \quad (9)$$

donde  $X_{t-l}$  es el vector de variables explicativas rezagadas  $l$  periodos que incluye a la inflación, el crecimiento de la producción industrial y la depreciación del tipo de cambio nominal.<sup>19</sup> El término de error  $\varepsilon_{jt}$  no presenta correlación serial pero puede estar correlacionado de manera contemporánea con los términos de error de las demás ecuaciones y por tanto, no se descarta la correlación contemporánea entre variables. El subíndice  $j$  denota el número de ecuación del sistema ( $j = 1, \dots, 4$ ).

Al igual que en el caso de la inflación mensual, se estiman los pronósticos con ventanas móviles de 36 meses (3 años) y el número uniforme de rezagos  $p$  para todas las ecuaciones se selecciona mediante el criterio de Schwartz (BIC) para el sistema en general.

Las expectativas y errores de pronóstico para la tasa de interés derivados de los pronósticos de referencia y de la EEBM se encuentran en las figuras 7 y 8 para los horizontes de 1 y 6 meses hacia delante, respectivamente. Para ambos horizontes, se puede observar un comportamiento similar a través del tiempo en el pronóstico de la encuesta y en los pronósticos de referencia, pero al observar la gráfica de los errores de pronóstico parece ser que el consenso de la EEBM tiene una mayor precisión promedio, seguido de la tasa “forward” y finalmente del pronóstico obtenido del VAR. En general, es posible observar que en fechas recientes (a partir de abril de 2004), en las que el Banco de México emite señales de política monetaria utilizando una tasa de referencia como instrumento, la ventaja relativa de los especialistas de la EEBM parece haber disminuido respecto de los pronósticos de referencia.

#### 5.1.4 Crecimiento del PIB

Finalmente, para comparar la precisión de las expectativas del crecimiento del PIB, se toman como referencia dos pronósticos de series de tiempo. En primera instancia, se utiliza un modelo univariado  $AR(p)$  ajustado por estacionalidad determinística de la forma:

$$PIB_t = \mu_1 D_{1t} + \dots + \mu_4 D_{4t} + \phi_1 PIB_{t-1} + \phi_2 PIB_{t-2} + \dots + \phi_p PIB_{t-p} + \varepsilon_t, \quad (10)$$

donde  $PIB_t$  denota el crecimiento anual del PIB trimestral en el periodo  $t$  y  $D_{it}$  representa a las variables dicotómicas estacionales.

En segundo lugar, se emplea un pronóstico derivado de un VAR bivariado, que toma en consideración como regresores, además del crecimiento del PIB en México, el crecimiento del producto para Estados Unidos. De esta forma, la ecuación relevante para pronosticar el

---

<sup>19</sup>La inflación se calcula respecto del INPC general. El crecimiento de la producción industrial se calcula respecto al Índice de Volumen de la Producción Industrial desestacionalizado. La depreciación mensual del tipo de cambio nominal se calcula respecto al tipo de cambio promedio mensual FIX. Todas las series se obtuvieron de Banco de México.

crecimiento del PIB en México está dada por:

$$PIB_t = \mu_1 D_{1t} + \dots + \mu_4 D_{4t} + a_{j1} PIB_{t-1} + a_{j2} PIB_{t-2} + \dots + a_{jp} PIB_{t-p} + \quad (11)$$

$$b_{j1} PIB_{t-1}^* + b_{j2} PIB_{t-2}^* + \dots + b_{jp} PIB_{t-p}^* + \varepsilon_{jt},$$

donde  $PIB_t^*$  denota el crecimiento anual del PIB trimestral estadounidense en el periodo  $t$ .<sup>20</sup>

Esta segunda especificación busca controlar por la influencia que tiene el ciclo económico estadounidense en la economía mexicana, debido al alto grado de integración comercial y financiera de ambas economías.

Ambos modelos se estiman con una ventana móvil de 20 trimestres (5 años) y se selecciona el número óptimo de rezagos por el criterio de Schwartz (BIC) para las observaciones dentro de la muestra.<sup>21</sup>

Las figuras 9 y 10 muestran los pronósticos de series de tiempo respecto a aquéllos de la EEBM para el trimestre actual ( $h = 0$ ) y el siguiente ( $h = 1$ ), junto con los respectivos errores de pronóstico. Es posible observar que, para ambos horizontes de pronóstico, la magnitud de los errores de los pronóstico de series de tiempo parece ser mayor que la de los errores de pronóstico del consenso de la EEBM; especialmente durante 1996, en el que los pronósticos de referencia, y en mayor proporción el del *VAR*, sobreestimaron considerablemente la recuperación del producto a raíz de la crisis económica de 1995 (figura 9).

## 5.2 Evaluación

El procedimiento formal utilizado regularmente para realizar la comparación entre pronósticos es el propuesto por Diebold y Mariano (1995). Dicho procedimiento examina la hipótesis nula de que la función de pérdida esperada entre dos pronósticos sea la misma.<sup>22</sup> Esta prueba se basa directamente en la función de pérdida que se asume para el pronosticador, que en nuestro caso es el ECM.

El diferencial entre los errores del pronóstico de la EEBM (al cuadrado, dado que se está utilizando una pérdida cuadrática para la evaluación) y los errores del pronóstico de

---

<sup>20</sup>Los datos para los Estados Unidos provienen del *Bureau of Economic Analysis*.

<sup>21</sup>En este caso, se utilizan 2 años más para cada ventana de estimación que en los pronósticos de referencia de inflación y tasa de interés, ya que al contar con datos trimestrales, se reduce sustancialmente el número de observaciones.

<sup>22</sup>West (1996) provee la distribución asintótica de las pruebas de habilidad de predicción para el caso en el que se conoce la forma en la que los pronósticos fueron estimados. Una revisión reciente de esta literatura se encuentra en West (2006).

referencia correspondiente (también al cuadrado) se define como  $d_t = e_{t+h,t}^2 - e_{R,t+h,t}^2$ , por tanto, la prueba de Diebold y Mariano se puede expresar como:

$$\begin{aligned} H_0: E[d_t] &= 0 \\ H_1: E[d_t] &\neq 0. \end{aligned}$$

Para probar la hipótesis nula con muestras suficientemente grandes, es posible emplear el estadístico  $t$  asociado a la media muestral del diferencial de los errores de pronóstico,  $\bar{d} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T d_t$ , dado por  $S = \frac{\bar{d}}{\hat{\sigma}(\bar{d})} \sim N(0, 1)$ , donde  $\hat{\sigma}(\bar{d})$  es el error estándar de largo plazo estimado de  $\bar{d}$ .<sup>23</sup>

El estadístico  $t$  de la prueba de Diebold y Mariano (1995) se puede obtener mediante la regresión general:

$$\begin{aligned} d_t &= \alpha + \varepsilon_{t+h} & \varepsilon_{t+h} &\sim MA(h-1). \\ H_0 &: \alpha = 0. \end{aligned} \tag{12}$$

Bajo la hipótesis nula, ambos pronósticos son igual de precisos; en el caso de que  $\alpha$  resulte ser positiva y estadísticamente significativa,  $E[e_{t+h,t}^2] > E[e_{R,t+h,t}^2]$ , el pronóstico de consenso de la EEBM es menos preciso que el pronóstico sencillo, mientras que valores negativos y estadísticamente significativos de  $\alpha$  indican que los pronósticos de la EEBM tienen un mejor desempeño relativo.

Los cuadros 11, 12 y 13 presentan el análisis de habilidad de predicción de la EEBM basado en la regresión (12), respecto a los pronósticos de referencia por variable y horizonte, para la muestra completa y la submuestra a partir de 2002.

Los resultados para las expectativas de inflación mensual (Cuadro 11) para toda la muestra señalan que, para los 6 horizontes examinados, el consenso de los especialistas de la EEBM fue estadísticamente más preciso que el pronóstico de series de tiempo ( $AR(p)$ ), de acuerdo a la magnitud del error cuadrático medio. Este resultado es similar al obtenido por Ang et al. (2007) para el caso de la inflación en los Estados Unidos. Ang y sus co-autores examinan la habilidad de predicción de distintos métodos alternativos para pronosticar la inflación estadounidense, y encuentran que los pronósticos de encuestas tienen un mayor poder predictivo que modelos de series de tiempo, los que a su vez superan a pronósticos

---

<sup>23</sup>Diebold y Mariano (1995) proponen también una batería de pruebas no paramétricas en el caso en el que el número de observaciones sea pequeño. Para una revisión de la literatura en este tipo de pruebas ver West (2006).

basados en la curva de Phillips y en la estructura temporal de tasas de interés. Al comparar los pronósticos mensuales a partir de enero de 2002, el desempeño relativo del pronóstico  $AR(p)$  parece mejorar respecto a los resultados de la muestra completa, ya que la brecha de los errores cuadráticos medios entre ambos pronósticos se reduce considerablemente y de hecho, la habilidad de ambos pronósticos es estadísticamente igual en los horizontes de 6 y 12 meses hacia delante. Este resultado es consistente con una inflación más estable y menos persistente que, en términos relativos, es más fácil de predecir con modelos de series de tiempo.<sup>24</sup>

Al pronosticar la inflación anual, el pronóstico de referencia basado en los objetivos de inflación parece ser igual de preciso que el consenso de los especialistas de la EEBM, tanto en la muestra completa como en la submuestra a partir de 2002. Como se muestra en la figura 3, este hecho se debe principalmente al periodo entre enero de 2000 y junio de 2002, en el que el pronóstico de consenso de la EEBM hubiera podido mejorar considerablemente de haberse acercado más hacia el objetivo de inflación.

El análisis para los pronósticos del tipo de cambio indica que, para la muestra completa, solamente en el horizonte de un mes hacia delante el consenso de la EEBM tuvo un mayor poder de predicción que el pronóstico de caminata aleatoria, inclusive, este último pronóstico tiene un menor ECM que el consenso de los especialistas al pronosticar el tipo de cambio 4 meses hacia delante. Al considerar los pronósticos realizados a partir de 2002, el promedio de los especialistas de la EEBM es más preciso en el muy corto plazo (hasta 2 meses hacia delante), aunque el modelo de caminata aleatoria los supera en el pronóstico de 9 meses hacia delante. Estos resultados son congruentes con los de la literatura; por ejemplo, en su artículo clásico, Meese y Rogoff (1983) comparan la precisión de modelos estructurales y de series de tiempo para pronosticar el tipo de cambio, contra el mismo pronóstico de referencia utilizado en este estudio y encuentran que el pronóstico sencillo tiene la misma precisión en horizontes hasta 12 meses hacia delante que cualquier otro modelo de tipo de cambio más elaborado.

Para el caso de la depreciación anual, el pronóstico de “cero depreciación” parece dominar en el margen (significativo al 10 por ciento) al consenso de los especialistas de la EEBM al tomar en cuenta el periodo completo (Cuadro 11). Sin embargo, como se muestra en la figura 6, este resultado parece estar dominado por el periodo entre marzo de 2000 y abril de 2002 en el que el peso se apreció en términos nominales frente al dólar estadounidense en 1.3 por ciento, mientras que el promedio de los especialistas de la encuesta esperaba, en promedio, una depreciación cambiaria de 10.9 por ciento. En los resultados a partir de enero de 2002, no es posible distinguir la habilidad de predicción entre las expectativas de la

---

<sup>24</sup>Véase Stock y Watson (2007) para un fenómeno similar ocurrido en los Estados Unidos.

EEBM y el pronóstico sencillo. Por otra parte, si se compara el consenso de la EEBM contra la expectativa de depreciación del diferencial de tasas de interés entre México y Estados Unidos, parece que el pronóstico de consenso de la encuesta es más preciso que el diferencial de tasas de interés, aunque al considerar el periodo a partir de 2002, tanto la precisión relativa del pronóstico de la EEBM así como su significancia estadística se reducen respecto al diferencial de tasas. De hecho, como es posible observar en la Figura 6, ambos pronósticos esperaron una depreciación anual del peso frente al dólar durante toda la muestra, aún en los periodos en los que el peso se ha apreciado frente al dólar.

En el cuadro 12 se muestran los resultados de la comparación de la habilidad de predicción de los pronósticos de la tasa de interés de la EEBM respecto a las tasas “*forward*” y al pronóstico derivado del *VAR* de la ecuación (9). Como se puede notar en la muestra completa, la encuesta tuvo una mayor precisión que las tasas “*forward*” y que el *VAR* para 5 de los 6 horizontes bajo estudio, aunque cabe señalar que en la mayoría de los horizontes, las brechas entre los errores cuadráticos medios son menores cuando se emplea como pronóstico de referencia a las tasas “*forward*”. Para los errores de pronóstico que se obtienen a partir de 2002, la EEBM continúa dominando a ambos pronósticos de referencia en 8 de 10 horizontes aunque, tanto la diferencia entre los errores cuadráticos medios como su significancia estadística se reducen con respecto a la muestra completa. Estos resultados difieren de los encontrados por Hafer et al., (1992) que al evaluar el desempeño estadístico de pronósticos de tasas de interés para el caso estadounidense encuentran que no parece existir una diferencia significativa en la precisión de las tasas “*forward*” con respecto a las expectativas obtenidas de encuestas.

En el caso de los pronósticos del crecimiento anual del PIB (Cuadro 13), los especialistas parecen haber tenido, en general, una mayor habilidad de predicción que los modelos de series de tiempo utilizados como referencia, tanto para la muestra completa como para la submuestra a partir de enero de 2002. En cuanto a los pronósticos de referencia, parece que el *VAR* que incluye el crecimiento del PIB estadounidense como variable explicativa tiene un mejor desempeño relativo respecto del pronóstico *AR(p)*, particularmente en la submuestra que inicia en 2002.

Es claro el mejor desempeño relativo de los pronósticos de crecimiento del PIB contenidos en la encuesta. Sin embargo, es preciso considerar que los especialistas, al contestar la encuesta los últimos días de cada mes, tienen información mensual respecto a indicadores oportunos que no está incluida en los pronósticos de series de tiempo. Los especialistas conocen, por lo menos, el primer mes de cada trimestre del Índice Global de la Actividad Económica (IGAE) y del Volumen de la Producción Industrial al momento de emitir sus pronósticos.



## 6 Conclusiones

Después de que se llevó a cabo una evaluación que expone la eficiencia y desempeño de los pronósticos de consenso de la EEBM en el corto plazo, cabe resaltar varios de los resultados encontrados.

En primer lugar, los pronósticos de consenso no superan todos los criterios de eficiencia aquí evaluados. En particular, se encuentra una tendencia a sobrepredecir la inflación en el muy corto plazo, así como el tipo de cambio y la tasa de interés para algunos horizontes de pronóstico. Sin embargo, este sesgo sistemático parece haber disminuido a partir del 2002. Por otra parte, el pronóstico promedio de la encuesta parece no tomar en cuenta toda la información incluida en sus errores pasados al pronosticar el tipo de cambio y el crecimiento del PIB (un trimestre hacia delante). En adición, el consenso de los especialistas no parece haber incorporado eficientemente información pública de variables macroeconómicas disponibles al momento de emitir sus expectativas. Esto último sugiere que por lo menos algunos pronosticadores no parecen apearse a modelos macroeconómicos en la formación de sus expectativas, sino que parecen ajustar sus pronósticos de acuerdo a ciertas consideraciones más subjetivas. Es importante resaltar que esto último es una práctica común que en algunas ocasiones puede ayudar a mejorar el desempeño de los pronósticos respecto a modelos que no toman en cuenta información externa (i.e., no contenida en la muestra).

Al determinar la precisión del pronóstico de consenso de la EEBM, comparándolo con pronósticos de referencia basados en modelos sencillos, se encuentra que, en la mayoría de los horizontes analizados, los pronósticos de la encuesta parecen tener un mejor desempeño al pronosticar la inflación mensual, la tasa de interés y el crecimiento del PIB. Este resultado puede implicar que, para estas variables, existe un proceso de observación y aprendizaje por parte de los especialistas que no es capturado por pronósticos sencillos. Sin embargo, el consenso de la EEBM no es capaz de superar a los pronósticos de referencia para la inflación anual y el tipo de cambio.

Tomando en cuenta los resultados de todos los horizontes de pronóstico evaluados, es posible concluir que los pronósticos correspondientes a inflación mensual, tasa de interés y crecimiento del PIB son pronósticos que usan información disponible de manera relativamente eficiente y que son más acertados, en promedio, que pronósticos sencillos, salvo el caso de los correspondientes a la inflación a un año, que no parecen ser superiores al pronóstico de referencia. Por último, y de manera congruente con una amplia literatura al respecto, los pronósticos de tipo de cambio parecen no ser mejores que pronósticos obtenidos a partir de un modelo de caminata aleatoria; en adición, y en contraste con la literatura, estos pronósticos no parecen incorporar de manera óptima, información disponible al momento de ser

realizados.

Bajo el marco conceptual desarrollado en este estudio, los sesgos sistemáticos y el exceso de autocorrelación encontrados en los pronósticos de algunas variables, son considerados evidencia de ineficiencia en el uso de la información, ya que bajo la función de pérdida del error cuadrático medio, el pronóstico óptimo es la media de la variable a pronosticar condicionada al conjunto de información disponible. Sin embargo, el valor que los agentes otorgan a un pronóstico en particular es el reflejo del costo en la decisión de predecir erróneamente la variable de interés y, por tanto, las propiedades óptimas de un pronóstico dependen del tipo de función de pérdida que se asume para el pronosticador. En el caso de funciones de pérdida asimétricas, en las cuales el error de sobreestimar la variable de interés tiene un costo distinto que el error de subestimarla, el pronóstico óptimo es la media condicionada al conjunto de información disponible más un término que representa un sesgo óptimo (Granger, 1999; Patton y Timmermann, 2007). Como un tema de investigación futura parece pertinente analizar si la evidencia documentada en este estudio se puede reconciliar con una función de pérdida del error de predicción de carácter asimétrico.

Finalmente, es preciso estudiar también, tanto las expectativas a nivel individual como las expectativas de largo plazo de la EEBM con un marco teórico de referencia como el presentado en este documento. Por otra parte, es necesario explorar otras formas de combinación de las expectativas de la EEBM, distintas al promedio simple, aprovechando información de los pronosticadores individuales en cuanto a su precisión, eficiencia, y desempeño relativo, con el fin de obtener combinaciones que pudieran mejorar la precisión de los pronósticos aquí analizados.

## Referencias

- Ang, A., G. Bekaert y M. Wei, 2007, “Do Macro Variables, Asset Markets, or Surveys Forecast Inflation Better?”, *Journal of Monetary Economics*, 54, 1163-1212.
- Artis, M. J., 1988, “How Accurate is the World Economic Outlook? A Post Mortem on Short-Term Forecasting at the International Monetary Fund”, *Staff Studies for the World Economic Outlook*. Washington: International Monetary Fund.
- Artis, M. J., 1997, “How Accurate are the WEO’s Short-term Forecasts? An Examination of the World Economic Outlook”, *Staff Studies for the World Economic Outlook*. Washington: International Monetary Fund.
- Barrionuevo, J.M., 1993, “How Accurate Are the World Economic Outlook Projections?”, *Staff Studies for the World Economic Outlook*, Washington: International Monetary Fund.
- Bowles, C., R. Friz, V. Genre, G. Kenny, A. Meyler y T. Rautanen, 2007, “The ECB Survey of Professional Forecasters. A Review After Eight Years’ Experience”, *European Central Bank, Occasional Paper Series*, 59.
- Brown, B. Y. y S. Maital, 1981, “What do Economists Know? An Empirical Study of Experts’s Expectations”, *Econometrica*, 49, 491-504.
- Capistrán, C. y A. Timmermann, 2007, “Forecast Combination with Entry and Exit of Experts”, *Documento de Investigación 2006-11*, Banco de México.
- Carvalho, F. A. y M. S. Bugarín, 2006, “Inflation Expectation in Latin America”, *Economía*, Vol. 6, 2, 101-145.
- Chiquiar, D., A. Noriega y M. Ramos-Francia, 2008, “A Time Series Approach to Test a Change in Inflation Persistence: The Mexican Experience”, por aparecer en *Applied Economics*.
- Croushore, D., 1993, “Introducing: The Survey of Professional Forecasters”, *Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review*, November/December, 3-13.
- Diebold, F.X. y R. Mariano, 1995, “Comparing Predictive Accuracy”, *Journal of Business and Economic Statistics*, 13, 253-263.
- Elliott, G. y A. Timmermann, 2008, “Economic Forecasting”, *Journal of Economic Literature*, 46, 1, 3-56.

- Granger, C.W.J., 1999, "Outline of Forecast Theory using Generalized Cost Functions", *Spanish Economic Review*, Vol. 1, 2, 161-173.
- Granger, C.W.J. y P. Newbold, 1986, *Forecasting Economic Time Series*, 2a edición. Orlando: Academic Press.
- Granger, C.W.J. y M.J. Machina, 2006, "Forecasting and Decision Theory", en Elliott G., Granger, C.W. y Timmermann A., Eds. *Handbook of Economic Forecasting Volume 1*, North-Holland.
- Hafer, R.W., S. Hein y S.S. MacDonald, 1992, "Market and Survey Forecasts of the Three-Month Treasury-Bill Rate", *The Journal of Business*, Vol. 65, 1, 123-138.
- Keane, M.P. y D.E. Runkle, 1990, "Testing the Rationality of Price Forecasts: New Evidence from Panel Data", *American Economic Review*, 80, 714-735.
- Kim, S., 2002, "Exchange Rate Stabilization in the ERM: Identifying European Monetary Policy Reactions", *Journal of International Money and Finance*, 21, 413-434.
- Meese, R. y K. Rogoff, 1983, "Empirical Exchange Rate Models of the Seventies, Do they fit out of sample?", *Journal of International Economics*, 14, 3-24.
- Newey, W. y K. West, 1987, "A Simple Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix", *Econometrica*, 55, 703-708.
- Osborn, D., 2002, "Unit-root Versus Deterministic Representations of Seasonality for Forecasting", en Clements, M.P. y Hendry, D.F., Eds. *A Companion to Economic Forecasting*, Blackwell.
- Patton, A. y A. Timmermann, 2007, "Properties of Optimal Forecasts under Asymmetric Loss and Nonlinearity", *Journal of Econometrics*, 140, 884-918.
- Schwarz, G., 1978, "Estimating the Dimension of a Model", *The Annals of Statistics*, 6, 461-464.
- Schuh, S., 2001, "An Evaluation of Recent Macroeconomic Forecast Errors", *New England Economic Review*, 1, 35-56.
- Stock, J. y M. Watson, 2007, "Why Has U.S. Inflation Become Harder to Forecast?", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 39, 3-34.
- Timmermann, A., 2007, "An Evaluation of the World Economic Outlook Forecasts", *IMF Staff Papers*, 54, 1-33.

Thomas, L., 1999, "Survey Measures of Expected U.S. Inflation", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 13, 4, 125-144.

West, K.D., 1996, "Asymptotic Inference about Predictive Ability", *Econometrica*, Vol. 64, 5, 1067-1084.

West, K.D., 2006, "Forecast Evaluation", en Elliott G., Granger, C.W. y Timmermann A., Eds. *Handbook of Economic Forecasting Volume 1*, North-Holland.

Zarnowitz, V., 1978, "On the Accuracy and Properties of Recent Macroeconomic Forecasts", *National Bureau of Economic Research*, 229.

Zarnowitz V. y P. Braun, 1992, "Twenty-Two Years of the NBER-ASA Quarterly Economic Outlook Surveys: Aspects and Comparisons of Forecasting Performance." *National Bureau of Economic Research*, 3965.

# Apéndice

## A Cuestionario

A continuación, se presentan las preguntas que se emplearon para la formación de los pronósticos evaluados en este documento, las cuales fueron extraídas del cuestionario que se envía, mes a mes, a los pronosticadores que participan en la Encuesta sobre las Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado que recaba el Banco de México. A manera de ejemplo se presenta la encuesta para abril de 2008.

1. ¿Cuál es su expectativa para la tasa de inflación medida por el Índice Nacional de Precios al Consumidor?

---

Para Abril de 2008	%
Para Mayo de 2008	%
Para Junio de 2008	%
Para Julio de 2008	%
Para Agosto de 2008	%
Para Septiembre de 2008	%
Para Octubre de 2008	%
Para Noviembre de 2008	%
Para Diciembre de 2008	%
Para Enero de 2009	%
Para Febrero de 2009	%
Para Marzo de 2009	%
Para Abril de 2009	%

---

2. ¿Cuál es su pronóstico para la inflación en los próximos doce meses (de Abr. de 2008-Abr. de 2009)?

3. ¿Cuál es su expectativa acerca del valor del tipo de cambio del peso respecto al dólar?

Su valor promedio durante Mayo de 2008	Pesos/U.S. \$
Su valor promedio durante Junio de 2008	Pesos/U.S. \$
Su valor promedio durante Julio de 2008	Pesos/U.S. \$
Su valor promedio durante Agosto de 2008	Pesos/U.S. \$
Su valor al cierre de Septiembre de 2008	Pesos/U.S. \$
Su valor promedio durante Octubre de 2008	Pesos/U.S. \$
Su valor promedio durante Noviembre de 2008	Pesos/U.S. \$
Su valor promedio durante Diciembre de 2008	Pesos/U.S. \$
Su valor promedio durante Enero de 2009	Pesos/U.S. \$
Su valor promedio durante Febrero de 2009	Pesos/U.S. \$
Su valor promedio durante Marzo de 2009	Pesos/U.S. \$
Su valor promedio durante Abril de 2009	Pesos/U.S. \$
Su valor al cierre de Diciembre de 2009	Pesos/U.S. \$

4. ¿En qué porcentaje considera usted que se vaya a apreciar o depreciar el peso en términos nominales respecto al dólar norteamericano en los próximos doce meses?<sup>25</sup>

5. ¿Cuál es su expectativa acerca del nivel de la tasa de interés de los CETES a 28 días?

Su nivel promedio durante Mayo de 2008	%
Su nivel promedio durante Junio de 2008	%
Su nivel promedio durante Julio de 2008	%
Su nivel promedio durante Agosto de 2008	%
Su nivel al cierre de Septiembre de 2008	%
Su nivel promedio durante Octubre de 2008	%
Su nivel promedio durante Noviembre de 2008	%
Su nivel promedio durante Diciembre de 2008	%
Su nivel promedio durante Enero de 2009	%
Su nivel promedio durante Febrero de 2009	%
Su nivel promedio durante Marzo de 2009	%
Su nivel promedio durante Abril de 2009	%
Su nivel al cierre de Diciembre de 2009	%

<sup>25</sup>Esta pregunta se elimina del cuestionario de la EEBM a partir de marzo de 2008.

6. ¿Cuál es su expectativa de crecimiento o decremento anual del Producto Interno Bruto real?

I Trim. 2008 + - %

II Trim. 2008 + - %



## B Cuadros y Figuras

Cuadro 1: Lista de Variables y Horizontes de Pronóstico

Variable	Horizonte	Unidad
Inflación mensual <sup>1/</sup>	0-12	Nivel
Inflación anual <sup>1/</sup>	12	Nivel
Tipo de cambio mensual <sup>2/</sup>	1-10	Nivel
Depreciación cambiaria anual	12	Porcentaje
Tasa de interés mensual <sup>3/</sup>	1-10	Nivel
Crecimiento anual del PIB Trimestral <sup>4/</sup>	0-1	Porcentaje

1/ Medida como el cambio en el Índice Nacional de Precios al Consumidor

2/ Medido como el valor promedio mensual

3/ Medida como el valor promedio mensual de la Tasa de CETES a 28 días.

4/ Medido en términos reales

Cuadro 2: Medidas Estadísticas de los Errores de Pronóstico

Horizonte	Inflación				Tipo de Cambio			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	EM	RECM	EM	RECM	EM	RECM	EM	RECM
0	-0.039	0.145	-0.008	0.102				
1	-0.016	0.307	0.003	0.220	-0.052	0.192	-0.022	0.169
2	-0.026	0.252	0.011	0.222	-0.087	0.308	-0.025	0.265
3	-0.063	0.264	0.009	0.223	-0.124	0.397	-0.043	0.332
4	-0.039	0.254	0.012	0.225	-0.200	0.459	-0.055	0.372
5	-0.032	0.252	0.016	0.227	-0.171	0.451	-0.069	0.403
6	-0.021	0.267	0.019	0.231	-0.157	0.477	-0.088	0.439
7			0.029	0.229			-0.100	0.469
8			0.024	0.225			-0.139	0.509
9			0.029	0.223			-0.469	0.575
10			0.009	0.210			-0.402	0.495
11			0.021	0.201				
12			0.012	0.208				
Anual	-0.256	2.323	-0.055	0.970	-3.944	8.219	-1.565	6.503

Cuadro 3: Medidas Estadísticas de los Errores de Pronóstico (Continuación)

Horizonte	Tasa de Interés				Crecimiento del PIB			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	EM	RECM	EM	RECM	EM	RECM	EM	RECM
0					0.158	1.196	-0.094	0.790
1	-0.095	2.082	-0.102	0.502	-0.111	1.314	-0.190	1.060
2	-0.205	2.717	-0.150	0.739				
3	-0.137	3.105	-0.187	0.881				
4	-0.758	2.121	-0.223	1.027				
5	-0.452	1.925	-0.254	1.131				
6	-0.558	2.030	-0.285	1.263				
7			-0.349	1.450				
8			-0.130	1.382				
9			0.092	1.232				
10			-0.506	1.092				

Cuadro 4: Pruebas de Ausencia de Sesgo

Horizonte	Inflación				Tipo de Cambio			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs
0	-0.039*** (0.011)	159	-0.008 (0.012)	76				
1	-0.016 (0.027)	154	0.003 (0.029)	75	-0.052** (0.020)	155	-0.022 (0.027)	76
2	-0.026 (0.028)	141	0.011 (0.030)	74	-0.087** (0.037)	149	-0.025 (0.046)	76
3	-0.063** (0.031)	110	0.009 (0.029)	76	-0.124** (0.058)	135	-0.043 (0.062)	76
4	-0.039 (0.030)	100	0.012 (0.029)	76	-0.200*** (0.076)	110	-0.055 (0.074)	76
5	-0.032 (0.030)	100	0.016 (0.029)	76	-0.171** (0.077)	99	-0.069 (0.083)	76
6	-0.021 (0.033)	88	0.019 (0.029)	76	-0.157* (0.090)	88	-0.088 (0.092)	76
7			0.029 (0.030)	76			-0.100 (0.100)	76
8			0.024 (0.033)	64			-0.139 (0.114)	64
9			0.029 (0.037)	50			-0.469*** (0.097)	41
10			0.009 (0.038)	40			-0.402*** (0.082)	27
11			0.021 (0.039)	38				
12			0.012 (0.041)	37				
Anual	-0.256 (0.452)	120	-0.055 (0.202)	76	-3.94*** (1.376)	98	-1.56 (1.325)	76

Errores Estándar de Newey-West entre paréntesis.

\*, \*\* y \*\*\* denotan significancia estadística al 10, 5 y 1 por ciento, respectivamente.

Cuadro 5: Pruebas de Ausencia de Sesgo (Continuación)

Horizonte	Tasa de Interés				Crecimiento del PIB			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs
0					0.158 (0.200)	51	-0.094 (0.178)	24
1	-0.095 (0.189)	155	-0.102 (0.068)	76	-0.111 (0.313)	31	-0.190 (0.271)	24
2	-0.205 (0.327)	147	-0.150 (0.119)	76				
3	-0.137 (0.467)	135	-0.187 (0.160)	76				
4	-0.758** (0.351)	110	-0.223** (0.197)	76				
5	-0.452 (0.357)	90	-0.254 (0.225)	76				
6	-0.558 (0.378)	88	-0.285 (0.253)	76				
7			-0.349 (0.287)	76				
8			-0.130 (0.325)	64				
9			0.092 (0.372)	41				
10			-0.506 (0.320)	27				

Ver Nota al pie del Cuadro 4

Cuadro 6: Pruebas de Autocorrelación en Exceso

Horizonte	Inflación				Tipo de Cambio			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs
0	0.067 (0.067)	157	0.100 (0.077)	76				
1	0.010 (0.079)	149	0.051 0.126	74	0.166** (0.083)	153	0.304*** (0.109)	76
2	0.048 (0.103)	132	-0.085 (0.117)	71	0.128 (0.092)	146	0.036 (0.155)	76
3	0.047 (0.097)	106	-0.134 (0.108)	76	0.194* (0.114)	131	0.087 (0.183)	76
4	0.172 (0.135)	95	-0.074 (0.116)	76	0.355*** (0.119)	105	0.250 (0.185)	76
5	0.019 (0.093)	94	-0.107 (0.087)	76	0.390*** (0.130)	93	0.368** (0.163)	76
6	0.039 (0.113)	81	0.076 (0.123)	76	0.369*** (0.127)	81	0.356*** (0.132)	76
7			0.100 (0.144)	68			0.303** (0.148)	68
8			0.110 (0.163)	55			0.307* (0.162)	55
9			-0.094 (0.117)	39			-0.184 (0.161)	31
10			-0.065 (0.189)	29			-0.229*** (0.040)	16
11			0.180 (0.199)	26				
12			0.062 (0.181)	24				
Annual	-0.167 (0.197)	107	0.128 (0.203)	76	0.142 (0.184)	85	-0.043 (0.197)	76

Ver Nota al pie del Cuadro 4

Cuadro 7: Pruebas de Autocorrelación en Exceso (Continuación)

Horizonte	Tasa de Interés				Crecimiento del PIB			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs	$\hat{\gamma}$	Obs
0					0.143 (0.138)	49	0.132 (0.180)	24
1	-0.223 (0.163)	153	0.021 (0.148)	76	0.194 (0.120)	25	0.221* (0.124)	24
2	0.196** (0.095)	144	0.083 (0.175)	76				
3	0.167 (0.106)	131	0.154 (0.198)	76				
4	0.117 (0.180)	105	0.221 (0.151)	76				
5	-0.093 (0.254)	84	0.172 (0.114)	76				
6	-0.086 (0.225)	81	0.163 (0.117)	76				
7			-0.095 (0.146)	68				
8			-0.234 (0.166)	55				
9			-0.379 (0.135)	31				
10			0.256 (0.058)	16				

Ver Nota al pie del Cuadro 4

Cuadro 8: Variables en el Conjunto de Información de los Especialistas de la EEBM

Variable	Fuente
M2: Agregado monetario que incluye billetes y monedas en poder del público	Banco de México
Deuda económica amplia del sector público	Banco de México
Gasto Corriente y gasto en inversión reales del sector público	Banco de México
Índice Nacional de Precios al Consumidor	Banco de México
Índice del Volumen de la Actividad Industrial desestacionalizado	Banco de México
Índice de las Remuneraciones Medias Reales	INEGI
Índice del Volumen de la Inversión Fija Bruta	INEGI
Asegurados Totales del IMSS	Banco de México
Tipo de Cambio peso/dólar estadounidense (FIX)	Banco de México
Tasa de Cetes a 28 días	Banco de México
Índice de Precios al Consumidor para el promedio de las ciudades estadounidenses	BLS
T-bill: Genérico de las obligaciones a un mes del Gobierno de Estados Unidos	Bloomberg
Índice de la Producción Industrial de Estados Unidos desestacionalizado	Reserva Federal
Tasa de Desempleo de la fuerza laboral total estadounidense	BLS

Todas las variables se encuentran en variación porcentual mensual, excepto en las pruebas para el PIB en la que se utiliza variaciones porcentuales trimestrales.

Cuadro 9: Pruebas de Contenido de Información

Horizonte	Inflación				Tipo de Cambio			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	$\chi^2$	Obs	$\chi^2$	Obs	$\chi^2$	Obs	$\chi^2$	Obs
0	27.86**	155	15.17	75				
1	20.58	153	19.22	75	42.87***	155	38.55***	76
2	40.47***	141	29.78***	74	36.44***	149	33.61***	76
3	36.82***	110	25.25**	76	43.42***	135	41.97***	76
4	32.16***	100	19.11	76	120.94***	110	54.01***	76
5	30.85***	100	15.56	76	103.74***	99	73.56***	76
6	27.84**	88	20.01	76	96.28***	88	82.31***	76
7			23.27*	76			76.65***	76
8			10.61	64			71.27***	64
9			7.38	50			23.35*	41
10			10.41	40			35.31***	27
11			14.10	38				
12			21.81*	37				
Annual	101.29***		241.74***	76	168.98***	98	80.18***	76

$H_0 : \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_k = 0$

\*, \*\* y \*\*\* denotan significancia estadística al 10, 5 y 1 por ciento, respectivamente.



Cuadro 10: Pruebas de Contenido de Información (Continuación)

Horizonte	Tasa de Interés				Crecimiento del PIB			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	$\chi^2$	Obs	$\chi^2$	Obs	$\chi^2$	Obs	$\chi^2$	Obs
0					32.75***	49	23.37*	24
1	12.31	155	28.72**	76	36.83***	31	13.13	24
2	8.08	147	44.07***	76				
3	11.39	135	54.60***	76				
4	66.82***	110	60.02***	76				
5	97.81***	90	87.34***	76				
6	107.58***	88	101.63***	76				
7			110.48***	76				
8			95.07***	64				
9			463.61***	41				
10			605.51***	27				

Ver Nota al pie del Cuadro 9

Cuadro 11: Pruebas de Habilidad de Predicción

Horizonte	Inflación				Tipo de Cambio			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	$\hat{\alpha}$	Obs	$\hat{\alpha}$	Obs	$\hat{\alpha}$	Obs	$\hat{\alpha}$	Obs
0	-0.597** (0.248)	159	-0.050*** (0.007)	76				
1	-0.694** (0.266)	154	-0.015* (0.008)	75	-0.055*** (0.020)	155	-0.036*** (0.012)	76
2	-0.695** (0.329)	141	-0.033*** (0.011)	74	-0.035 (0.023)	149	-0.035** (0.017)	76
3	-0.045** (0.021)	110	-0.030** (0.012)	76	0.000 (0.033)	135	-0.022 (0.023)	76
4	-0.045*** (0.016)	100	-0.029** (0.014)	76	0.072* (0.042)	110	-0.016 (0.031)	76
5	-0.045*** (0.016)	100	-0.027* (0.014)	76	0.050 (0.043)	99	-0.014 (0.040)	76
6	-0.032* (0.019)	88	-0.021 (0.018)	76	0.038 (0.054)	88	-0.011 (0.049)	76
7			-0.049** (0.022)	76			-0.013 (0.060)	76
8			-0.023** (0.011)	64			0.010 (0.074)	64
9			-0.046** (0.019)	50			0.192** (0.086)	41
10			-0.034** (0.015)	40			0.143 (0.090)	27
11			-0.032* (0.018)	38				
12			-0.012 (0.010)	37				
Anual (Cero Depreciación)	0.143 (1.029)	120	-0.337 (0.401)	76	27.667* (16.860)	98	-6.307 (13.334)	76
Anual (Diferencial)					-28.895*** (10.057)	98	-12.864* (7.540)	76

$H_0 : E[d_t=0]$ , donde  $d_t = e_{t+h,t}^2 - e_{R,t+h,t}^2$ . Errores Estándar de Newey-West entre paréntesis.  
 \*, \*\* y \*\*\* denotan significancia estadística al 10, 5 y 1 por ciento, respectivamente.

Cuadro 12: Pruebas de Habilidad de Predicción (Continuación 1)

Horizonte	Tasa de Interés (EEBM vs <i>forward</i> )				Tasa de Interés (EEBM vs VAR)			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	$\hat{\alpha}$	Obs	$\hat{\alpha}$	Obs	$\hat{\alpha}$	Obs	$\hat{\alpha}$	Obs
1	-3.522*** (1.164)	155	-0.084** (0.040)	76	-9.463 (5.897)	155	-0.093 (0.063)	76
2	-6.741** (2.920)	147	-0.351*** (0.133)	76	-9.558** (4.779)	147	-0.391** (0.166)	76
3	-2.399 (2.886)	131	-0.917* (0.498)	76	-8.354** (4.379)	131	-0.657*** (0.250)	76
4	-7.280** (2.836)	108	-2.051* (1.116)	76	-5.693*** (1.894)	108	-1.597* (0.862)	76
5	-5.148** (2.345)	90	-3.521* (1.858)	76	-5.672** (2.766)	90	-2.089* (1.050)	76
6	-4.931** (2.248)	88	-2.804* (1.483)	76	-7.963** (3.750)	88	-2.988* (1.568)	76
7			-3.426* (1.765)	76			-3.907* (2.143)	76
8			-1.514 (1.090)	64			-1.059** (0.492)	64
9			0.095 (0.521)	41			-0.602 (0.687)	41
10			-0.799* (0.416)	27			0.778* (0.432)	27

Ver Nota al pie del Cuadro 11.

Cuadro 13: Pruebas de Habilidad de Predicción (Continuación 2)

Horizonte	Crecimiento del PIB (EEBM vs AR(p))				Crecimiento del PIB (EEBM vs VAR)			
	A partir de 1995		A partir de 2002		A partir de 1995		A partir de 2002	
	$\hat{\alpha}$	Obs	$\hat{\alpha}$	Obs	$\hat{\alpha}$	Obs	$\hat{\alpha}$	Obs
0	-7.735** (2.996)	51	-2.793** (1.055)	24	-7.640** (3.417)	51	-1.334** (0.520)	24
1	-15.038* (8.383)	31	-5.316** (2.340)	24	-25.813 (21.975)	31	-2.560* (1.440)	24

Ver Nota al pie del Cuadro 11.

Figura 1: Expectativas de Inflación Mensual vs Inflación Mensual Observada, h=1 mes

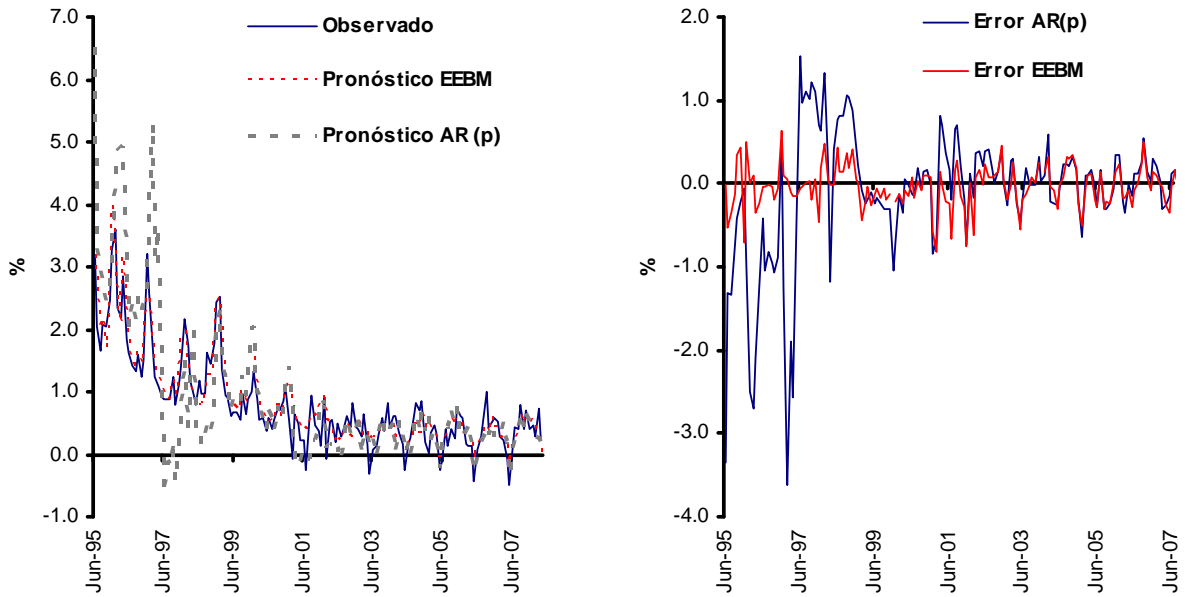


Figura 2: Expectativas de Inflación Mensual vs Inflación Mensual Observada, h=6 meses

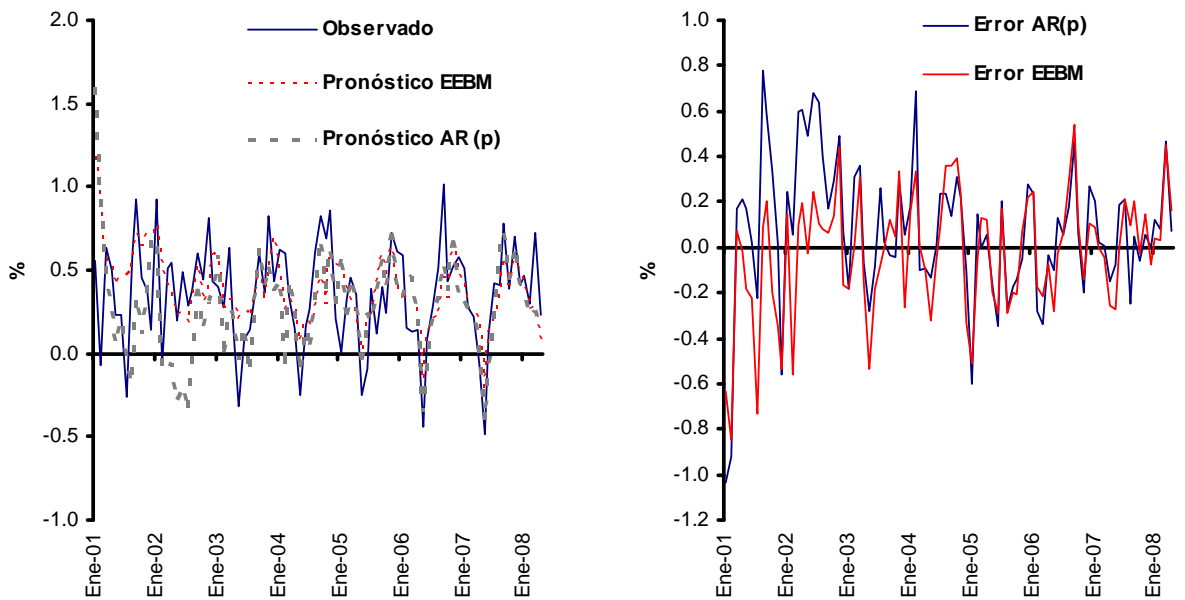


Figura 3: Expectativas de Inflación Anual vs Inflación Anual Observada, h=12 meses

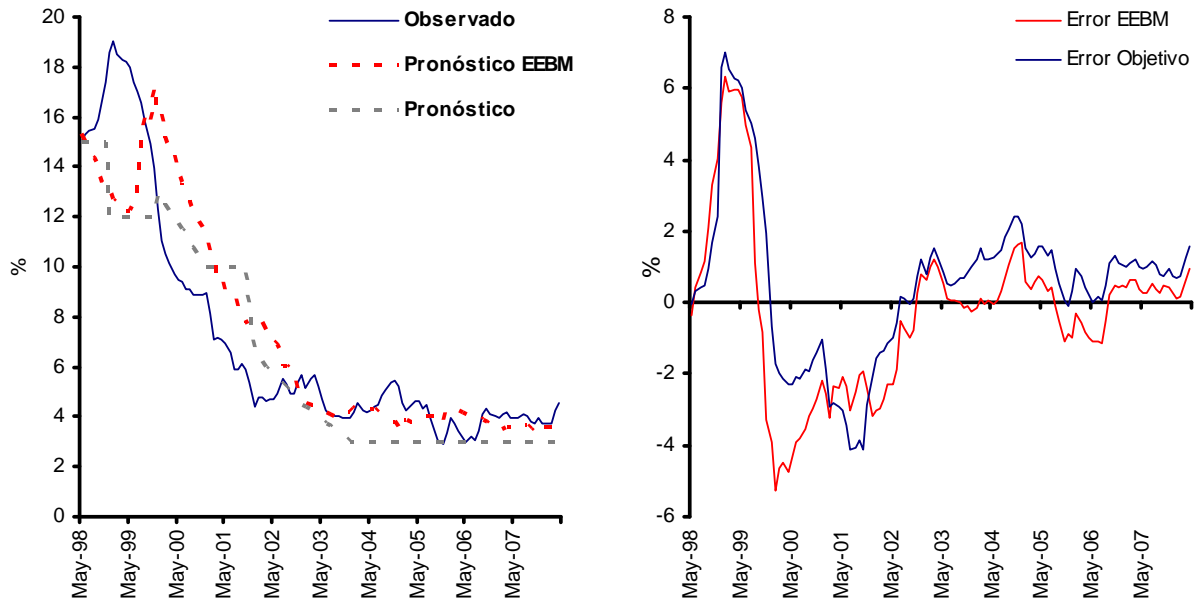


Figura 4: Expectativas de Tipo de Cambio vs Tipo de Cambio Observado, h=1 mes

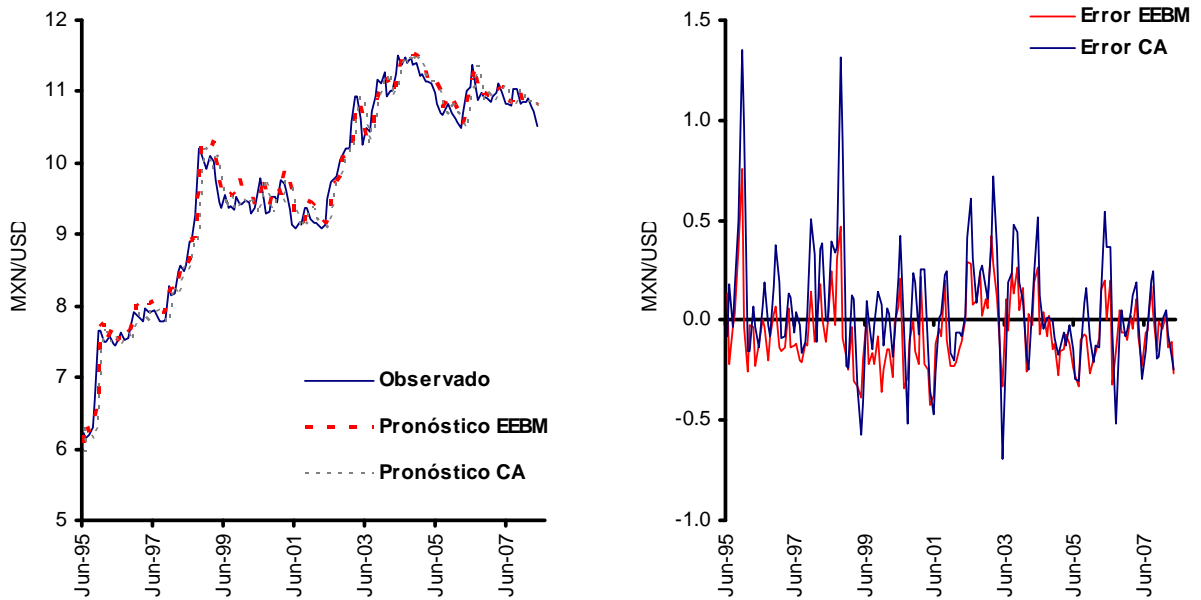


Figura 5: Expectativas de Tipo de Cambio vs Tipo de Cambio Observado, h=6 meses

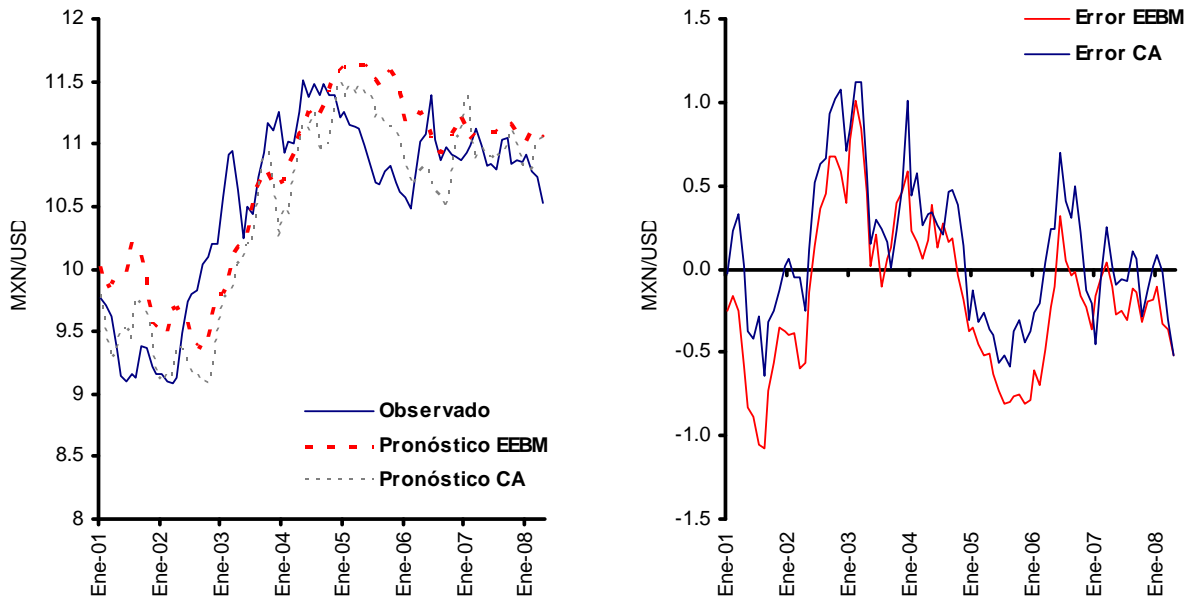


Figura 6: Expectativas de Depreciación Anual vs Depreciación Anual Observada, h=12 meses

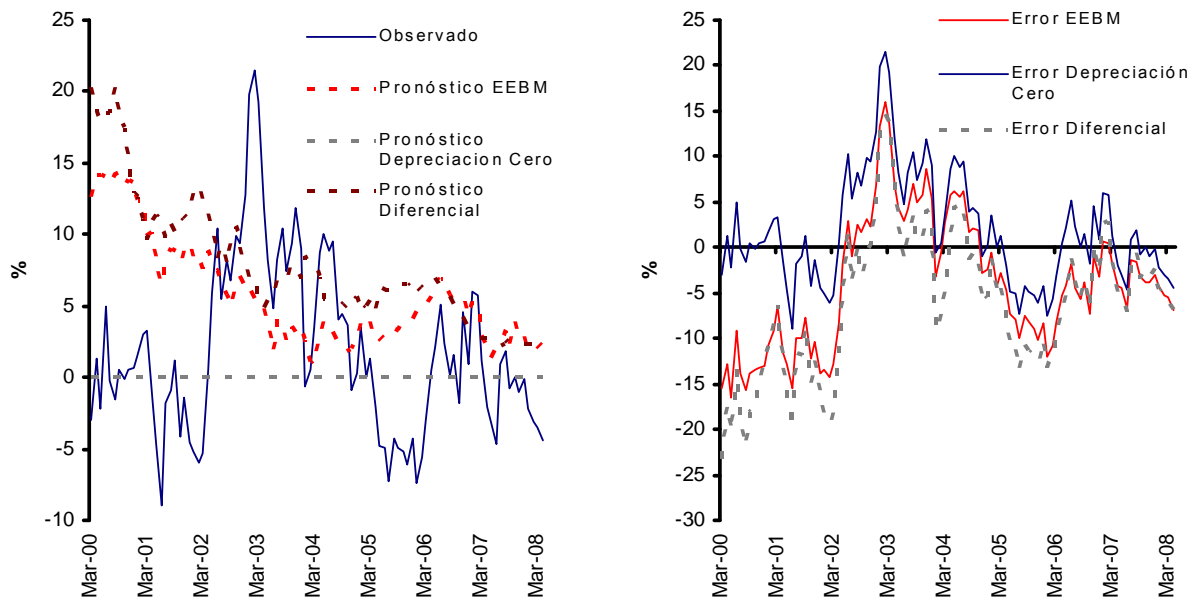


Figura 7: Expectativas de Tasa de Interés (Cetes) vs Tasa de Interés Observada, h=1 mes

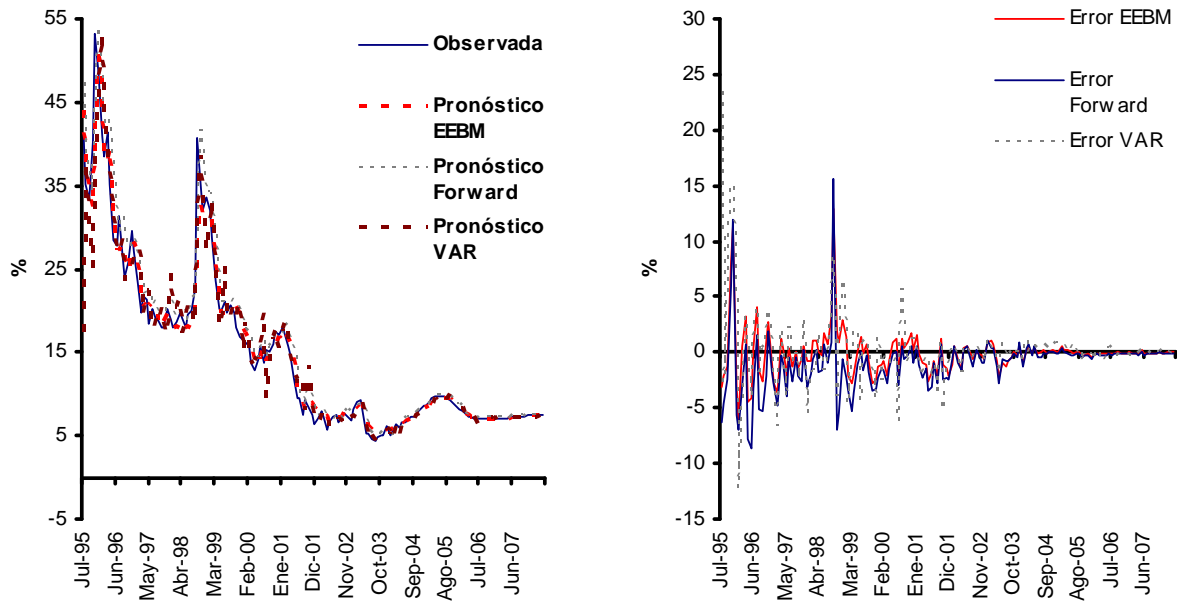


Figura 8: Expectativas de Tasa de Interés (Cetes) vs Tasa de Interés Observada, h=6 meses

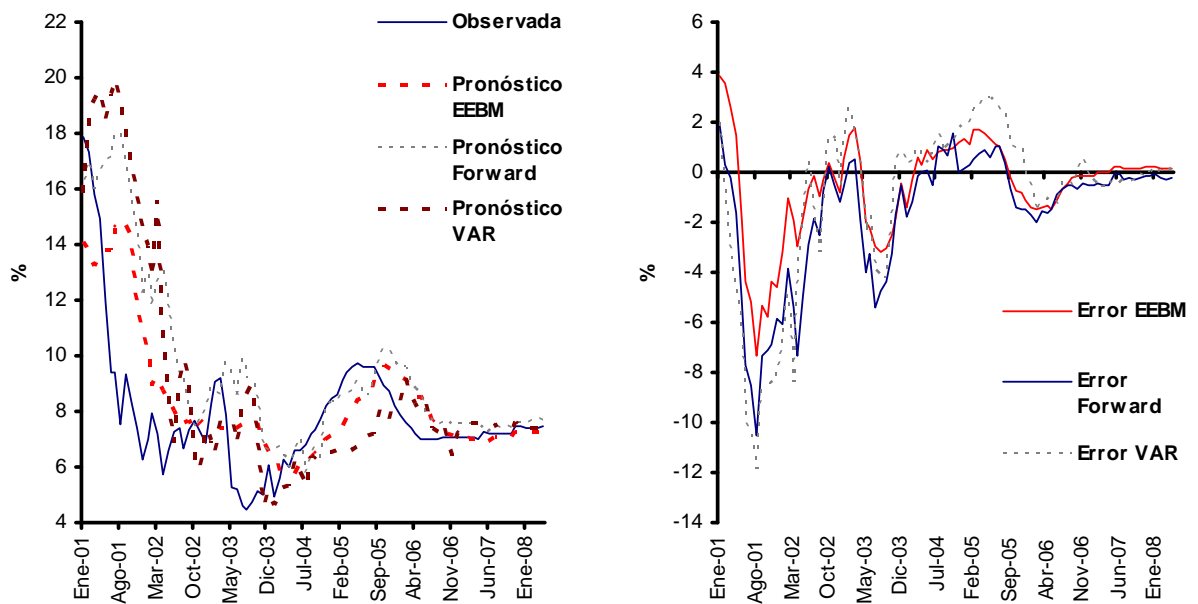


Figura 9: Expectativas de Crecimiento vs Crecimiento Observado, h=0 trimestre

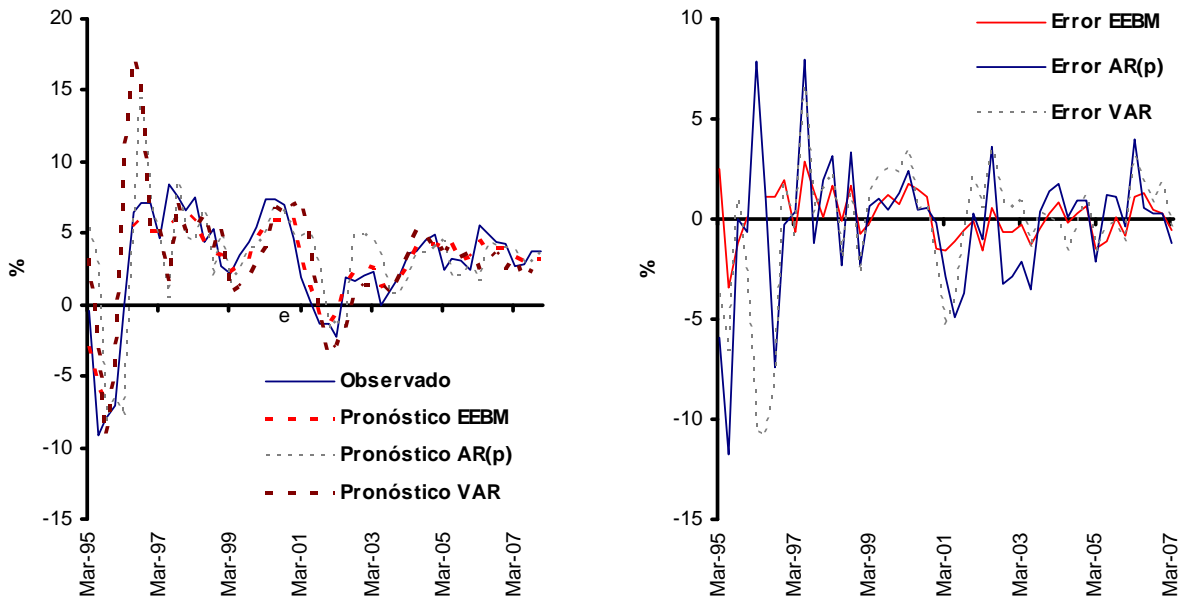


Figura 10: Expectativas de Crecimiento vs Crecimiento Observado, h=1 trimestre

