

# **La Encuesta de Expectativas Económicas del BCB: una evaluación de la información contenida y racionalidad para la inflación**

Sergio Cerezo Aguirre  
Juan Carlos Heredia Gómez \*

---

\* El presente documento no necesariamente refleja la visión del BCB ni de sus autoridades. Sus conclusiones son de exclusiva responsabilidad de los autores. Comentarios son bienvenidos a: [scerezo@bcb.gob.bo](mailto:scerezo@bcb.gob.bo) o [jheredia@bcb.gob.bo](mailto:jheredia@bcb.gob.bo).

## RESUMEN

Este documento desarrolla una exploración empírica sobre las expectativas de inflación recopiladas por la Encuesta de Expectativas Económicas (EEE) del Banco Central de Bolivia (BCB). Para este propósito, en principio, se estudia el comportamiento de las expectativas de inflación, examinando su relación con la inflación observada y los objetivos de inflación anunciados por el BCB. Posteriormente, se analiza si las expectativas de inflación de los agentes son racionales, evaluando sus propiedades de insesgamiento y eficiencia.

Los resultados muestran que existe una relación directa entre las expectativas de inflación, la variación de precios observada y el objetivo de inflación anual del BCB. En efecto, estimaciones econométricas reflejan un mayor anclaje de las expectativas de inflación en torno a las metas anunciadas por el BCB en los últimos años, aspecto que podría estar asociado a los cambios institucionales experimentados por la autoridad monetaria y los resultados positivos en materia del control de la inflación.

Por otro lado, estimaciones a nivel agregado y con datos de panel, llevan a rechazar las hipótesis de racionalidad y eficiencia de las expectativas de inflación, descartándose subsecuentemente el que éstas sean de tipo racional. Por el contrario, las estimaciones realizadas reflejaron que los errores de pronóstico de los agentes dependen de modo significativo de la inflación observada, sugiriendo que las expectativas de inflación de la EEE serían de tipo adaptativo con un comportamiento *backward-looking*.

**Clasificación JEL:** D84, E31, E37

**Palabras clave:** *Inflación, expectativas y proyecciones*

# The CBB's survey of economic expectations: an evaluation of the information and rationality for inflation

## ABSTRACT

This paper develops an empirical exploration of inflation expectations collected through the Survey of Economic Expectations (SEE) of Central Bank of Bolivia (CBB). For this purpose, it is studied the behavior of inflation expectations by examining their relationship with actual inflation and inflation targets announced by the CBB. Subsequently, we analyze whether agents' inflation expectations are rational, by evaluating their unbiasedness and efficiency properties.

The results show that there is a direct relationship between inflation expectations, the observed variation in prices and annual inflation target of CBB. Indeed, econometric estimates reflect an enhanced anchorage of inflation expectations related to the targets announced by the CBB in recent years. This feature could be associated with institutional changes experienced by the monetary authority and the positive results on the control of inflation.

On the other hand, aggregated estimates and panel data analysis lead to reject the hypotheses of rationality and efficiency of inflation expectations. By contrast, estimates reflect that forecast errors of agents depend significantly on actual inflation, suggesting that inflation expectations of SEE would be of adaptive type with a backward-looking behavior.

**JEL Classification:** D84, E31, E37

**Keywords:** Inflation, expectations, forecast

## I. Introducción

A través de las encuestas de expectativas económicas, los bancos centrales pueden capturar información específica acerca de determinadas percepciones sobre el rumbo futuro de la economía. Se trata del pronóstico del comportamiento esperado de ciertas variables económicas que los agentes realizan hoy para el corto y mediano plazo con base en información pasada, datos actuales y fundamentos económicos.

En inicio, es importante puntualizar que las expectativas económicas, en particular las de inflación, son variables no observables, por lo que es necesario recurrir a diferentes aproximaciones metodológicas para su medición. Las metodologías comúnmente empleadas consisten en la extracción de información a partir del precio de activos financieros. Otra opción ampliamente utilizada en los últimos años, consiste en consultar directamente acerca de sus expectativas a un conjunto de agentes económicos.

Las medidas que consideran el precio de los activos financieros (*spreads* de tasas o *swaps*) tienen la ventaja de que, en teoría, se cuenta con la mejor apuesta del agente ya que éste arriesga un flujo de intereses y se expone a posibles pérdidas de capital; sin embargo, en mercados financieros poco profundos y segmentados (como es el caso de la economía boliviana) se distorsiona la calidad de esta información. Por otro lado, las medidas obtenidas a partir de encuestas a un grupo de agentes, tienen la ventaja de recabar información específica de la variable de interés, no obstante, son sensibles respecto de la selección de la muestra de encuestados, puesto que no todos tienen incentivos para dedicar esfuerzos en el proceso de formación de expectativas y/o no emiten una expectativa propia por temor de desviarse del promedio de analistas (Borraz y Gianelli, 2011).

Asimismo, la teoría económica ha discutido ampliamente sobre el modo en que los agentes formulan sus expectativas, destacándose las hipótesis de expectativas adaptativas y las racionales. Bajo el primer enfoque los agentes utilizan exclusivamente la información

histórica para inferir el valor futuro de las variables de interés. La principal limitación de las expectativas adaptativas, se sustenta en la incapacidad del individuo para inferir el funcionamiento completo del sistema económico y anticipar las reacciones de política; por tanto, bajo estos supuestos los agentes pueden ser engañados sistemáticamente.

En contraste, el enfoque de expectativas racionales asume que los individuos formulan sus expectativas considerando el conjunto de información disponible y además la ponderan de acuerdo al funcionamiento del modelo económico imperante. Empíricamente esta corriente se asocia con errores de predicción insesgados y no correlacionados y la incapacidad de explicar sistemáticamente los mismos a través de información disponible al momento de realizada la proyección (Borraz y Gianelli, 2011, *op. cit.*).

En el caso de las expectativas de inflación los bancos centrales juegan también un rol importante en su proceso de formación, ya que proveen a los agentes estadísticas económicas importantes además de proyecciones (que en la mayoría de los casos son sustentadas por modelos cuantitativos), que en su conjunto forman parte del *set* de información a partir del cual los agentes realizan sus pronósticos. Esta información es de conocimiento público y en la mayoría de los casos se difunde a partir de los reportes institucionales elaborados por cada banco central (Reportes de Inflación, Informes de Política Monetaria, entre otros).

En tal sentido, el objetivo del documento es realizar una exploración empírica sobre las expectativas de inflación contenidas en la EEE del BCB, analizando la relación de éstas con la inflación observada y el objetivo anunciado por el BCB. Asimismo, se examina si las expectativas de inflación son racionales con base en el análisis de sus propiedades de insesgamiento y eficiencia, aspecto de importancia para fines de modelación económica y formulación de políticas<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Cabe aclarar que si bien existen otras teorías y aplicaciones empíricas que estudian el carácter de las expectativas, el presente trabajo sigue la línea de estudio de algunas propiedades estadísticas que caracterizan a las expectativas racionales.

Además de esta sección introductoria, la estructura del trabajo es la siguiente. La sección II presenta una caracterización de la EEE del BCB, con especial énfasis en la inflación, la relación entre las expectativas de inflación y la proyección oficial (meta) del BCB. En la sección III se presentan (empleando en algunos casos el Método Generalizado de Momentos) modelos econométricos para contrastar la hipótesis de racionalidad de las expectativas de inflación. Finalmente, la cuarta sección presenta las conclusiones, recomendaciones y posibles extensiones futuras de esta investigación.

## **II. Inflación e información contenida en la EEE**

El Banco Central de Bolivia, con el fin de capturar pronósticos de los agentes económicos sobre la evolución futura de algunas variables clave de la economía boliviana, realiza mensualmente la Encuesta de Expectativas Económicas, tarea efectuada de forma ininterrumpida desde julio de 2005. Las principales características de la EEE del BCB son similares a las realizadas en otros bancos centrales, destacando las siguientes:

- a) La EEE está dirigida a un grupo de ejecutivos, asesores y/o especialistas de instituciones financieras (bancos, mutuales, fondos financieros, compañías de seguro, fondos de inversión y agencias de valores), académicos y consultores.<sup>2</sup>
- b) Se asegura la confidencialidad y reserva de los resultados individuales de la encuesta, de manera que no son difundidos en forma personalizada.
- c) La encuesta considera las siguientes variables: inflación, tipo de cambio, crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), balanza comercial y balance fiscal.<sup>3</sup>

---

2 La encuesta no está dirigida a ninguna institución pública para evitar cualquier sesgo en las respuestas. Es así que el BCB realiza la EEE a un grupo específico de analistas financieros y económicos, académicos y empresarios (BCB, 2010).

3 En sus inicios, la EEE consultaba además sobre inflación subyacente, tasas de interés y reservas internacionales.

- d) Con el propósito de brindar información relevante para la formación de sus expectativas, el BCB provee a los encuestados datos económicos recientes sobre las variables consultadas y otras de interés.

Respecto a la inflación, variable en la que se focaliza este documento, se recaba las siguientes expectativas:

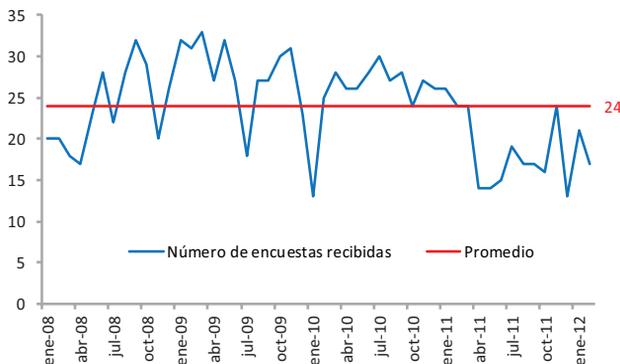
- i. La percepción sobre la variación mensual del Índice de Precios al Consumidor (IPC) a finales del mes en curso.
- ii. La perspectiva de la variación anual del IPC, doce meses después del último dato disponible,<sup>4</sup> es decir, la inflación esperada en un año.
- iii. Las expectativas de la variación anual del IPC para el cierre del año en curso y la gestión siguiente. Éstas son un referente sobre la inflación anual esperada al cierre de cada gestión.

Como se indicó anteriormente, la EEE del BCB tuvo su origen en julio de 2005 y continúa siendo implementada en la actualidad. Durante su período de vigencia, el número de participantes por mes ha oscilado entre 13 y 33. En promedio, entre enero de 2008 y enero de 2012, 24 analistas participaron de la encuesta de forma mensual (Gráfico 1).

---

4 Por ejemplo, en septiembre de 2011 se disponía de la información efectiva del IPC hasta agosto de 2011; por tanto, se consultó sobre la variación en 12 meses del IPC, a agosto de 2012.

**Gráfico 1: NÚMERO DE PERSONAS QUE PARTICIPARON DE LA EEE DEL BCB POR MES**



Fuente: Banco Central de Bolivia

Elaboración: Propia

Con relación a los resultados de expectativas de inflación recopiladas por la EEE, el Gráfico 2 presenta la mediana de la inflación a doce meses esperada para  $t+11$ , la inflación a doce meses observada en  $t$  y la meta oficial de inflación para el cierre de gestión anunciada en el *Informe de Política Monetaria (IPM)*<sup>5</sup> del BCB que se publica en enero y julio de cada año.<sup>6</sup>

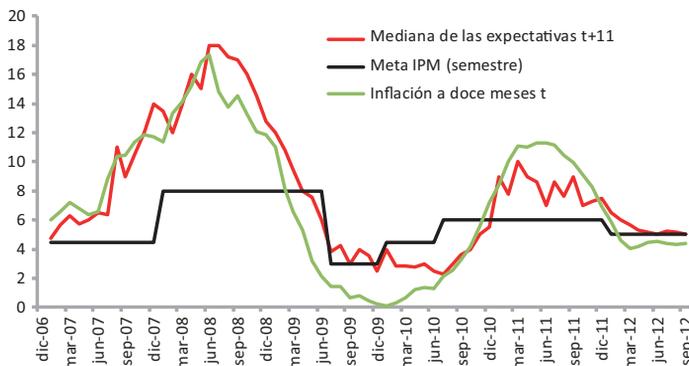
Un aspecto a destacar, es el alto grado de asociación advertido entre la evolución de la inflación observada y las expectativas inflacionarias, aspecto característico de expectativas con un fuerte componente *backward-looking* en su proceso de formación, tópico que se analiza con mayor detalle en el siguiente apartado. Asimismo, se observa una fuerte relación de las expectativas con la meta oficial del Ente Emisor, asociación que se tornó más estrecha en períodos de moderación de las presiones inflacionarias (p.e. durante el segundo semestre de 2012).

5 El objetivo del IPM es examinar la evolución reciente de la variación de los precios al consumidor y sus determinantes, además de presentar las perspectivas sobre la evolución de la inflación para esa gestión y la siguiente junto a los balances de riesgos asociados. El informe se presenta semestralmente y los objetivos de inflación, en ocasiones, pueden ajustarse respecto a los anunciados el semestre previo en función a la coyuntura existente.

6 Las proyecciones del IPM de enero de cada año y la del Presupuesto General del Estado (PGE) es la misma. Sin embargo, en algunas ocasiones en el IPM de julio la proyección de fin de periodo es ajustada.

Este hecho parece sugerir que el anuncio de la proyección oficial de inflación por la autoridad monetaria constituye un elemento importante para el anclaje de las expectativas de los agentes económicos.

**Gráfico 2: MEDIANA DE LAS EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN, INFLACIÓN A 12 MESES Y PROYECCIONES DE INFLACIÓN ANUNCIADAS EN LOS IPM DEL BCB (En porcentaje)**



Fuente: Banco Central de Bolivia

Elaboración: Propia

Nota: IPM-BCB denota las proyecciones del BCB para la inflación a fin de período que se anuncian en sus *Informes de Política Monetaria* de enero y julio de cada año

No obstante, una metodología más formal para examinar el anclaje de las expectativas de inflación y cómo evolucionaron estas en los últimos años, es a través de la estimación econométrica (con ventanas móviles) de la siguiente ecuación:<sup>7</sup>

$$\pi_t^e - \pi_t^* = \alpha + \beta (\pi_t - \pi_t^*) + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde:

$\pi_t^e$  = mediana de las expectativas de inflación a doce meses esperada para  $t+11$

$\pi_t^*$  = meta de inflación anunciada en el IPM del BCB para el cierre de gestión

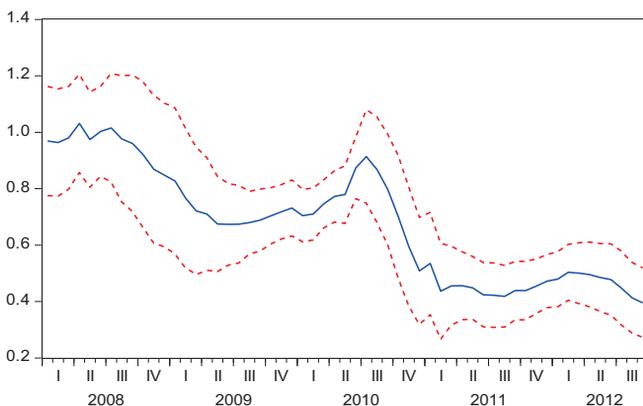
7 Estimación en línea con el procedimiento descrito en FMI (2013).

$\pi_t$  = tasa de inflación a doce meses observada en  $t$

En este marco, en caso de un anclaje de las expectativas respecto a las metas anunciadas por el BCB, se espera que el coeficiente  $\beta$  de la ecuación (1) tenga un valor reducido (tendiente a cero). Es decir, las desviaciones de la inflación observada respecto a la meta de inflación no tendrían influencia sobre las expectativas de inflación (en términos de su desviación respecto al objetivo del BCB).

Para fines del modelo se consideraron datos mensuales correspondientes al período enero de 2006 – septiembre de 2012<sup>8</sup>, empleándose ventanas móviles de 24 meses. Los resultados muestran un descenso gradual del coeficiente  $\beta$  a lo largo del tiempo, lo que denotaría (fuera de algunas oscilaciones a mediados de 2010) un mayor anclaje de las expectativas de inflación respecto a las metas anunciadas por el BCB en los últimos años (Gráfico 3).

**Gráfico 3: REGRESIONES MÓVILES - DESVIACIONES DE LAS EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN Y DESVIACIONES DE LA INFLACIÓN OBSERVADA RESPECTO A LA META DEL BCB<sup>9</sup>**  
(Coeficiente  $\beta$ )



Fuente: Banco Central de Bolivia

Elaboración: Propia utilizando add-ins del programa computacional E-Views 8.0

Nota: Los coeficientes estimados son estadísticamente significativos a niveles estándar

8 Se emplea este período para ser consistente con el anuncio de la proyección oficial de inflación del BCB en el IPM cuya primera publicación data de mediados de 2006.

9 En el Apéndice A se presentan los gráficos del p-value.

El resultado representado en el Gráfico 3 podría estar asociado a los cambios institucionales experimentados por el BCB en la etapa reciente, con una política comunicacional más activa y mayores mecanismos de rendición de cuentas a la sociedad junto a los resultados positivos en el control de la inflación.<sup>10</sup> No obstante, el hecho que los coeficientes estimados (a pesar de las reducciones evidenciadas), se mantengan en torno a 0,4 sugiere que las expectativas aún responden en una porción significativa a la evolución pasada de la inflación (indicio de las existencias de expectativas adaptativas). Este aspecto se analiza con mayor profundidad en la siguiente sección, donde se evalúa la hipótesis de racionalidad de las expectativas de inflación a través de diferentes especificaciones econométricas.

### **III. Evaluación de la racionalidad de las expectativas de inflación**

La teoría económica contempla diversas hipótesis sobre los mecanismos de formación de las expectativas de los agentes. Una de las más extendidas en la modelación económica es la de las expectativas racionales, introducida originalmente por Muth en 1961.

En términos generales, las expectativas racionales asumen que los agentes utilizan toda la información disponible al momento de formar sus expectativas y además ponderan sus errores de pronóstico pasados de igual manera, ya sean estos por encima o debajo de la inflación observada (González et al. 2010). Asimismo, un criterio acotado de racionalidad de las expectativas, frecuentemente utilizado en la literatura sobre el tema, indica también que los agentes tienen el incentivo fundamental de realizar el pronóstico más asertivo para una variable de interés utilizando toda la información disponible (Borraz y Gianelli, 2010).

En ese marco, las expectativas pueden ser consideradas como un pronóstico (predicción) por parte de los agentes sobre la inflación

---

10 El BCB publica el Informe de Política Monetaria (IPM) desde 2006, donde presenta la proyección oficial de inflación para el año en curso y el siguiente. Por otra parte, después de un par de ediciones, el IPM empezó a difundirse a nivel nacional.

para el periodo  $t+h$ , condicional al conjunto de información disponible en el periodo  $t$  (al que se denomina  $\Omega_t$ )<sup>11</sup>. Para un agente racional, la expectativa sobre una variable económica de interés debe ser equivalente al mejor pronóstico condicional que pueda realizar sobre esa variable. De esta forma, se puede evaluar las expectativas por medio de las medidas tradicionales de evaluación de pronósticos.

Ash et al. (2001) señalan que desde el punto de vista estadístico dicha definición implica que las predicciones deben ser insesgadas, eficientes y consistentes. Las predicciones son insesgadas si su media es igual a la media de los datos observados, la condición de eficiencia requiere que las predicciones utilicen toda la información relevante al momento de realizar la predicción y finalmente, predicciones cuyos horizontes se solapan deben utilizar la información conocida consistentemente, de manera que sea posible pronosticar el sentido en que estas predicciones serán revisadas.

En términos prácticos y para fines de su evaluación empírica, la hipótesis de racionalidad supone que las expectativas son insesgadas y las proyecciones son eficientes al utilizar toda la información disponible al momento de su formación.<sup>12</sup> En tal sentido, las subsecciones siguientes evaluarán la racionalidad de las expectativas de inflación de la EEE del BCB examinando específicamente sus propiedades de insesgamiento y eficiencia.<sup>13</sup>

## ***II.1. Pruebas de Insesgamiento***

La literatura económica cuenta con diferentes procedimientos para evaluar el insesgamiento de las expectativas. Una de las pruebas más exigentes, consiste en realizar una estimación del valor contemporáneo de la inflación como función de la proyección (expectativa) para un

11 El término  $h$  denota el horizonte de proyección del agente.

12 En trabajos empíricos tales como en Zunino et al. (2010); Borraz y Gianelli (2011); González, et al. (2010) y Muñoz y Torres (2007), a partir de instrumental econométrico se testea la presencia de insesgamiento y eficiencia dejando como alternativa al resultado que se presente en estos dos test, la posibilidad de probar también consistencia.

13 También Grant y Thomas (1999) manejan el término *weakly rational*, en línea con los recientes modelos de racionalidad limitada o aprendizaje, para caracterizar una situación en la cual las expectativas inflacionarias son insesgadas pero ineficientes. Esto implica que los analistas no utilizan toda la información disponible al momento de construir sus predicciones.

horizonte de  $t-h$  periodos. Esto es:

$$\pi_{t+h} = \alpha + \beta E_t(\pi_{t+h}) + \varepsilon_{t+h} \quad (2)$$

En este caso, la hipótesis nula es:

$$H_0: \alpha = 0, \beta = 1$$

Donde  $\pi_{t+h}$  es la inflación observada en el periodo  $t + h$ ,  $h = 12$  para la expectativa a doce meses, el *break even*  $E_t(\pi_{t+h})$  es la expectativa para el periodo  $t + h$  formada en  $t$  y  $\varepsilon_{t+h}$  es el termino de error.

El Cuadro 1 presenta los resultados de esta prueba inicial de insesgamiento. No obstante, cabe señalar que debido a que los errores de pronóstico pueden presentar autocorrelación hasta de orden  $s$  por el rezago en la disponibilidad de la información, se corrigió este problema (antes de la décima de hipótesis) utilizando la matriz de varianza - covarianza de *Newey-West* (1987) sugerida por Borraz y Gianelli (2011), Capistrán y López-Moctezuma (2008) y González et al. (2010).

Por otro lado, en las investigaciones empíricas citadas en el párrafo anterior se señala que se pueden presentar en la especificación (2) algunos problemas de endogeneidad de las expectativas. Este problema puede tratarse estimando el modelo con el Método Generalizado de Momentos, (*GMM*, por sus siglas en ingles), usando variables instrumentales que en todos los casos corresponde a diferentes valores rezagados de las variables independientes.<sup>14</sup>

Se estimó la especificación (2) por *GMM*, cuyos resultados muestran que la hipótesis de insesgamiento sería rechazada para el promedio, mediana y moda de las expectativas de inflación a doce meses de la EEE.<sup>15</sup>

14 En Borraz y Gianelli (2011) recomiendan para superar el problema de endogeneidad emplear métodos de estimación bietápicos.

15 El cuadro 11 muestra el test para tres medidas estadísticas de posición central, con resultados similares, aunque el relevante en términos de comparación con el resto de los modelos, es el que incluye la mediana.

**Cuadro 1: PRUEBA DE RACIONALIDAD – INSEGAMIEN TO**  
(diciembre de 2008-septiembre de 2012)

Descripción	(1)	(2)	(3)
<b>Promedio Expectativas</b>	-0,40		
Error Estándar	(0,11)		
<b>Mediana Expectativas</b>		-0,36	
Error Estándar		(0,11)	
<b>Moda Expectativas</b>			-0,31
Error Estándar			(0,11)
<b>Constante</b>	8,40	8,18	7,66
Error Estándar	(1,03)	(1,00)	(0,98)
Prueba F: $H_0: \alpha = 0, \beta = 1$	86,77	95,14	83,70
Valor p	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia

Nota: Errores estándar entre paréntesis denotan significancia al 1%

Una prueba menos exigente de insegmentación consiste en imponer *a priori*  $\beta = 1$  y estimar una ecuación para los errores de proyección,  $\pi_{t+h} - E_t(\pi_{t+h}) = \epsilon_{t+h}$ , como función de una constante únicamente a efectos de evaluar sesgos sistemáticos:

$$\epsilon_{t+h} = \gamma + \mu_{t+h} \quad (3)$$

La hipótesis nula es:

$$H_0: \gamma = 0$$

Considerando la especificación (3), el test a los tres estadísticos de las expectativas (promedio, mediana y moda) muestra que se rechaza la hipótesis de insegmentación, es decir, el intercepto es diferente de cero (Cuadro 2).

**Cuadro 2: PRUEBA DE RACIONALIDAD-INSESGAMIENTO ASUMIENDO  $\beta=1$  (diciembre de 2008-septiembre de 2012)**

Variable dependiente:	$\pi_{t+h} - E_t(\pi_{t+h}) = \epsilon_{t+h}$		
	Promedio	Mediana	Moda
Constante ( $\gamma$ )	-2,53 (1,04)	-2,77 (1,08)	-2,38 (1,07)

Fuente: Elaboración propia

Nota: Errores estándar entre paréntesis y denotan significancia al 5%

### III.2. Pruebas de Eficiencia

La hipótesis de eficiencia de las expectativas, implica que cualquier variable que se encuentra en el conjunto de información disponible debe ser ortogonal al error de pronóstico al momento de realizar dicha previsión (González et al. 2010).

$$\epsilon_{t+h} = \gamma + \delta X_t + \mu_{t+h} ; X_t \subset \Omega_t \quad (4)$$

En este caso la hipótesis nula es:  $H_0: \gamma = \delta = 0$ , donde  $\Omega_t$  es el conjunto de información disponible en  $t$ <sup>16</sup>.

El Cuadro 3 presenta los resultados de la prueba de hipótesis de eficiencia de las expectativas de inflación a doce meses, estimando el modelo (4) con diferentes variables explicativas<sup>17</sup> (que se constituirían en el *set* de información de los agentes al tiempo de formular su pronóstico). La estimación se realiza también con el método GMM bajo los mismos argumentos de la sección III.1. Los resultados muestran que, al parecer, los agentes encuestados no toman en cuenta toda la información disponible al tiempo de formar sus expectativas. Más específicamente, los resultados sugieren que los encuestados no hacen uso de la inflación observada, de la proyección de inflación del IPM, ni de los factores monetario y real.

16 Para realizar la prueba de eficiencia de las expectativas de inflación, el vector de variables X está conformado por cada una de las variables que conforman el conjunto de información disponible, es decir, no se considera el caso en que X contiene más de una variable a la vez para evitar problemas de multicolinealidad.

17 En el Apéndice 1 se presenta una descripción de las variables contenidas en el modelo que siguen la línea del trabajo de González et al. (2010).

**Cuadro 3: PRUEBAS DE EFICIENCIA, MODELO (4)**

Variable dependiente:	$\pi_{t+h} - E_t(\pi_{t+h}) = \epsilon_{t+h}$						
	$\gamma$	Error Estándar	$\delta$	Error Estándar	R <sup>2</sup> Ajustado	J-Stat	P-value
Inflación 12, t	4,91	2,22	-1,02	0,21	0,59	8,77	0,03
Meta IPM, t	18,78	6,26	-3,59	0,90	0,49	7,03	0,07
Índice Alimentos FAO 12, t	-2,79	1,62	0,05	0,05	-0,03	5,49	0,14
Factor Monetario 12, t	0,26	2,42	-0,14	0,08	0,14	6,26	0,10
Factor Fiscal 12, t	5,12	4,96	-0,12	0,07	-17,70	1,83	0,61
Factor Real 12, t	7,15	5,27	-2,15	1,01	0,02	6,43	0,09

Fuente: Elaboración propia

En Zunino et al. (2010) se plantea una prueba adicional de eficiencia según McNees (1978) en la que se considera el error de predicción conocido más reciente al momento de realizar las predicciones. Esta prueba testea la hipótesis de  $\beta_0 = \beta_1 = 0$  de la ecuación (5). De rechazarse esta hipótesis, las expectativas no serían eficientes en la medida en que no estarían utilizando toda la información disponible al momento de las predicciones.

$$\pi_{t+h} - E_t(\pi_{t+h}) = \beta_0 + \beta_1(\pi_{t+h^*} - E_t(\pi_{t+h^*})) + \epsilon_{t+h} \quad (5)$$

donde  $\pi_{t+h}$  representa la inflación observada,  $E_t(\pi_{t+h})$  representa el pronóstico de inflación y  $t+h^*$  el período más reciente para el cual se conocía  $\pi_{t+h^*}$  en el momento de determinar  $E_t(\pi_{t+h})$ .

**Cuadro 4: PRUEBAS DE EFICIENCIA DE MCNESS (1978), MODELO (5)**

Descripción	
$\beta_1$	0,95
Error Estándar	(0,05)
$\beta_0$	-0,15
Error Estándar	(0,38)
Prueba F: $\beta_0 = \beta_1 = 0$	221,6
Valor p	0,00

Fuente: Elaboración propia

Los resultados parecen confirmar los hallazgos del modelo 4 ya que el rechazo de la hipótesis planteada mostraría que los agentes encuestados no estarían tomando en cuenta toda la información disponible al tiempo de formar sus expectativas.

### ***III.3. Pruebas de insesgamiento y eficiencia***

Alternativamente se presenta una prueba conjunta de las dos hipótesis, misma que en algunas investigaciones se considera como la más restrictiva. Ésta considera al siguiente modelo:

$$\pi_{t+h} = \alpha + \beta E_t(\pi_{t+h}) + \delta X_t + \varepsilon_{t+h} \quad (6)$$

La hipótesis nula es:

$$H_0: \alpha = 0, \beta = 1, \delta = 0$$

Sin embargo, en la práctica se pueden presentar dos tipos de problemas con la estimación del modelo (6): a) endogeneidad de las expectativas, la cual puede tratarse estimando el modelo con GMM usando variables instrumentales; b) raíz unitaria en las series de inflación observada y de las expectativas, en cuyo caso se debería estimar el modelo en primeras diferencias (ver Apéndice 4).

Sobre este último punto, Carvalho et al. (2006) señalan que en varios ejercicios empíricos sobre racionalidad de expectativas, se prefiere realizar las pruebas con las series en niveles y no en diferencias, entre otras razones debido a que las pruebas de raíz unitaria no son muy robustas en series de tiempo cortas, como es el caso de las series consideradas en este documento. Además se hace notar que la posible tendencia que se observa en la serie de inflación o de expectativas de inflación, puede deberse a que ésta contiene un periodo inflacionario (desinflacionario) o a que simplemente existe un ajuste por un *shock* exógeno el cual hace que la tendencia no se mantenga.

El Cuadro 5 muestra los resultados de la prueba conjunta de racionalidad estimando el modelo (6) con diferentes variables explicativas en línea con González et al. (2010) y que guardan relación con algunas variables

que se provee a los participantes de la EEE del BCB al momento de recabar su expectativa, considerando a la mediana de las expectativas de inflación a doce meses como variable dependiente. En este caso, la hipótesis conjunta de insesgamiento y eficiencia no es rechazada, excepto cuando se considera la proyección de inflación del IPM como variable explicativa.

**Cuadro 5: PRUEBAS DE RACIONALIDAD**  
(Prueba conjunta de insesgamiento y eficiencia), Modelo 5

Variable dependiente:	$\pi_{t+h}$								
	$\alpha$	Error Estándar	$\beta$	Error Estándar	$\delta$	Error Estándar	R <sup>2</sup> Ajustado	J-Stat	P-value
Inflación 12, t	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Meta IPM, t	9,13	3,73	-0,39	0,31	-0,19	0,92	0,49	7,72	0,10
Índice Alimentos FAO 12, t	7,20	1,18	-0,44	0,10	0,09	0,01	0,67	6,37	0,17
Factor Monetario 12, t	8,08	0,43	-1,14	0,08	0,24	0,02	0,85	5,13	0,27
Factor Fiscal 12, t	9,89	1,48	-0,71	0,20	0,02	0,01	-0,99	7,54	0,11
Factor Real 12, t	3,61	2,12	1,64	0,41	1,64	0,41	0,34	6,27	0,18

Fuente: Elaboración propia

No obstante, cabe señalar que las pruebas de racionalidad efectuadas sobre medidas agregadas de expectativas de un grupo de agentes, como el promedio de las expectativas o como en el caso del presente documento su mediana, fueron objeto de cuestionamiento en ocasiones. Al respecto, Keane y Runkle (1990) señalan que al realizar esta prueba se pueden generar dos tipos de sesgos en los resultados de racionalidad. El primero generaría el falso rechazo de la hipótesis de racionalidad debido a que si cada analista usa un conjunto de información diferente, la expectativa agregada no será racional respecto a algún conjunto particular de información. El segundo es aceptar falsamente la hipótesis de racionalidad debido a que los sesgos individuales pueden llegar a compensarse unos con otros al realizar la agregación de las expectativas (González et al. 2010).

En aras de corregir estos sesgos, algunos documentos sugieren verificar la hipótesis de racionalidad usando datos de expectativas individuales provenientes de las encuestas y estimando los modelos

(2) a (5)<sup>18</sup>. En esta línea, con el fin de realizar el contraste de las expectativas individuales, el análisis de la información disponible de la EEE del BCB permitió verificar que en los últimos años fueron seis los encuestados que respondieron de forma recurrente la encuesta mensual, siendo éstos los agentes seleccionados para las pruebas individuales de racionalidad, identificándolos con las letras A a F.<sup>19</sup>

Por una parte, los resultados del modelo (3) rechazan la hipótesis de que el intercepto es igual a cero para los seis agentes económicos, llevando así al rechazo de la hipótesis de incesgamiento de las expectativas.

**Cuadro 6: PRUEBA DE RACIONALIDAD-INCESGAMIENTO PARA UN GRUPO DE ENCUESTADOS ASUMIENDO  $\beta=1$**

Variable dependiente:	$\pi_{i,t+h} - E_t(\pi_{i,t+h}) = \varepsilon_{i,t+h}$					
	A	B	C	D	E	F
Constante ( $\gamma$ )	0,40 (0,84)	0,29 (0,91)	1,74 (0,97) *	-1,93 (1,25)	1,38 (1,11)	-0,50 (1,14)
Primera observación	2008M12	2008M12	2008M12	2008M12	2008M12	2008M12
Última observación	2012M9	2012M9	2012M9	2012M9	2012M9	2012M9
Número de observaciones	46	46	46	46	46	46

\*\*\*, \*\*, \* denota significancia estadística al nivel de 1%, 5% y 10% respectivamente

Fuente: Elaboración propia

Empleando el método generalizado de momentos, usando variables explicativas e instrumentales similares a las del modelo del Cuadro 5, se prueba la racionalidad de las expectativas para cada uno de los seis agentes (Cuadro 7). Los resultados corroboran la no racionalidad de las expectativas individuales de la encuesta mensual, al rechazar en todos los casos la hipótesis conjunta de incesgamiento y eficiencia.

No obstante, a partir de este ejercicio se destaca que los errores de pronóstico de los seis agentes económicos podrían depender

18 Otra opción metodológica a considerar es la de paneles incompletos (no balanceados) en la que se considera que las adiciones y sustracciones de individuos a la muestra son aleatorias.

19 Se utilizan letras debido a que el BCB guarda estricta confidencialidad sobre las personas que intervienen en la EEE.

de la inflación observada al momento de formar sus expectativas.<sup>20</sup> Por otra parte, también resulta significativo para todos los casos el factor monetario, medido a partir de la variación anual de la emisión monetaria, evidenciando en cierta forma el hecho de que las variables monetarias tienen relación con el comportamiento de la inflación y/o las expectativas (enfoque monetario).

**Cuadro 7: PRUEBAS DE EFICIENCIA POR INDIVIDUO, Modelo (4)**

Variable dependiente:	$\pi_{i,t} - E_t(\pi_{i,t}) = \varepsilon_{i,t}$					
	A	B	C	D	E	F
Constante ( $\gamma$ )	-2,89 (2,54)	1,00 (2,42)	-2,94 (2,94)	1,61 (2,49)	0,38 (2,46)	-0,24 (2,94)
Inflación 12, t	-1,37 (0,17) ***	-1,46 (0,16) ***	-1,53 (0,20) ***	-2,01 (0,17) ***	-1,94 (0,17) ***	-1,53 (0,20) ***
Meta IPM, t	0,41 (0,41)	0,16 (0,39)	0,53 (0,47)	-0,30 (0,40)	0,64 (0,40)	0,53 (0,47)
Índice Alimentos FAO 12, t	0,02 (0,04)	0,04 (0,03)	0,06 (0,04)	0,03 (0,04)	0,07 (0,04) **	0,06 (0,04)
Factor Monetario 12, t	0,33 (0,07) ***	0,31 (0,07) ***	0,34 (0,09) ***	0,38 (0,07) ***	0,25 (0,07) ***	0,34 (0,09) ***
Factor Fiscal 12, t	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,01 (0,00)	0,00 (0,00)
Factor Real 12, t	0,39 (0,35)	-0,07 (0,34)	0,68 (0,41) *	0,21 (0,35)	0,43 (0,34)	0,68 (0,41)
Primera observación	2008M12	2008M12	2008M12	2008M12	2008M12	2008M12
Última observación	2012M9	2012M9	2012M9	2012M9	2012M9	2012M9
Número de observaciones	46	46	46	46	46	46

\*\*\*, \*\*, \* denota significancia estadística al nivel de 1%, 5% y 10% respectivamente

Fuente: Elaboración propia

Las estimaciones realizadas en el documento reflejaron que los errores de pronóstico de los agentes dependen de la inflación observada. Esto sugiere que las expectativas de inflación recopiladas por la EEE podrían ser de tipo adaptativas (toda vez que es rechazada la hipótesis de expectativas racionales), con un componente *backward-looking*. Pero esta conclusión debe ser confirmada con otras metodologías que se encuentran en la literatura sobre el tema.

De presentarse este caso en la economía boliviana sugeriría que las autoridades económicas deben concentrar esfuerzos por difundir, a partir de una política comunicacional más activa, las proyecciones de

20 El hecho de que información rezagada del propio proceso permita explicar los errores de proyección suele considerarse como condición suficiente para rechazar procesos eficientes de pronóstico.

inflación para que formen parte importante del set de variables que los agentes consideran al momento de formar sus expectativas.

## **IV. Conclusiones**

La presente investigación realizó un análisis empírico sobre las expectativas de inflación recopiladas por la Encuesta de Expectativas Económicas del Banco Central de Bolivia. A través del uso de diferentes modelos econométricos, se estudió la relación de las expectativas con la inflación observada y los objetivos de inflación anunciados por el BCB, analizándose también sus propiedades de insesgamiento y eficiencia. En principio, los datos observados denotan un grado de asociación entre las expectativas inflacionarias, la variación de precios observada y la proyección oficial de inflación del BCB. En efecto, estimaciones econométricas con ventanas móviles, reflejan un mayor anclaje de las expectativas de inflación en torno a las metas anunciadas por el BCB en los últimos años (especialmente en 2011-2012). Lo anterior aportaría indicios de que el anuncio de la proyección oficial de inflación del Banco Central sería un instrumento relevante para anclar las expectativas de la población. El mayor anclaje en la etapa reciente podría estar asociado a los cambios institucionales experimentados por el BCB junto a los resultados positivos en el control de la inflación.

Asimismo, con el fin de contrastar econométricamente la hipótesis de racionalidad de las expectativas de inflación de la EEE, se examinó sus propiedades de insesgamiento y eficiencia realizando pruebas individuales y conjuntas típicamente empleadas en la literatura. Por una parte, al realizar un análisis de tipo agregado con medidas de tendencia central de las expectativas (i.e. mediana, media y moda), los resultados obtenidos llevaron a rechazar la hipótesis de racionalidad de las mismas. Análisis adicionales efectuados con información a nivel individual con base en expectativas individuales de un grupo de agentes encuestados, proporcionaron resultados similares. Estos resultados expuestos podrían sugerir trabajar más en el anuncio de las proyecciones oficiales de inflación para que forme parte del set de variables a las cuales los encuestados recurren para formar sus expectativas.

Sin embargo, es oportuno señalar que algunos resultados pueden verse influidos por el tamaño de la muestra que, al considerar únicamente el periodo en el cual existe una respuesta sistemática y continua de un grupo de encuestados, puede ser reducida. Finalmente, queda pendiente para otra investigación el profundizar el estudio de las expectativas de inflación considerando otras teorías y aplicaciones alternativas presentes en la literatura económica sobre el tema. También resta explorar las cualidades de la información contenida en la EEE como predictor de la evolución futura de la variación de precios, así como estudiar con mayor profundidad los determinantes de las expectativas de inflación, entre otros aspectos.

## Referencias Bibliográficas

Ash, J. C., J. Esaw, S. Heravi, D. Smyth (2002). "Are Hodrick-Prescott forecasts rational?", *Empirical Economics*, 27, pp. 631–643

Borraz, F. y D. Gianelli (2011). "Un análisis de comportamiento a nivel de agente de la encuesta de expectativas de inflación del BCU", Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Documento No. 01/11, enero

Capistrán, C y G. López-Moctezuma (2008). "Las expectativas macroeconómicas de los especialistas: una evaluación de pronósticos de corto plazo en México", Banco de México, Working Paper N° 2008-11, agosto

Carvalho, F. and M. Bugarin (2006). "Inflation Expectations in Latin America", *Economía*, 6, (2), pp. 101-145

Fondo Monetario Internacional (2013). *Perspectivas de la economía mundial. Esperanzas, realidades y riesgos*, Estudios Económicos y Financieros, abril, Washington

González, E., M. Jalil, J. Romero (2010). "Inflación y expectativas de inflación en Colombia", Banco de la República, Borradores de Economía N°618, julio

Grant, A.P. and L.B. Thomas (1999). "Inflationary expectations and rationality revisited", *Economic Letters*, 62, (3,1) pp. 331–338

Keane, M. and D. Runkle (1990). "Testing the Rationality of Price Forecasts: New Evidence from Panel Data", *The American Economic Review*, 80 (4), pp. 714-735

Molnar K. and Z. Reppa (2009). "Testing Real Time Rationality", CESifo Area Conference on Macro, Money and International Finance, Work in Progress, February

Muñoz, E. y C. Torres (2006). "Un modelo de formación de expectativas de inflación para Costa Rica", Banco Central de Costa Rica Documento de Investigación DIE-03-2006-DI-R, agosto

Muth, J. (1961). "Rational Expectations and the Theory of Price Movements", *Econometrica*, 29, (3), pp. 315-335

Newey, W. K., and K. D. West (1987). "A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix", *Econometrica*, 55 (3), pp. 703-708

Roberts, J. (1998). "Inflation Expectations and the Transmission of Monetary Policy", Board of Governors of the Federal Reserve System, October

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

Zunino, G., B. Lanzilotta, A. Fernández (2010). "¿Son racionales los pronósticos de inflación? Una discusión sobre la base de la Encuesta de expectativas del BCU", Documento de trabajo DT. 02/2010, julio

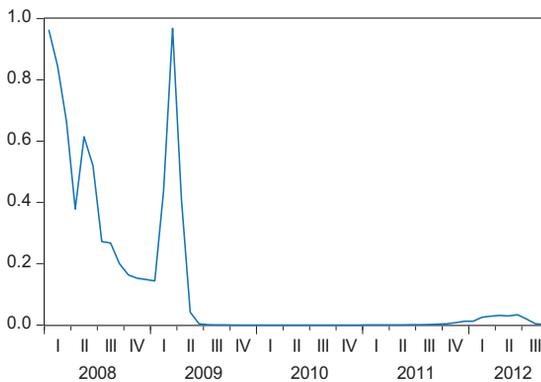
# APÉNDICES

## APENDICE A

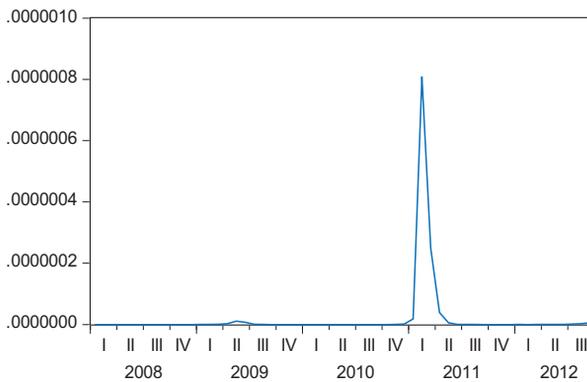
**Gráfico A.1: GRÁFICO DE LOS P-VALUE**

Rolling P Values

Constante



Beta



**APENDICE B. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES****Cuadro B.1: VARIABLES CONTENIDAS EN EL MODELO 4**

Variable	Descripción	Fuente
Expectativa de inflación en t, t+11	Expectativa de inflación a doce meses en t para t+11	BCB-EEE
Inflación 12, t+11	Tasa de inflación observada a 12 meses en el periodo t +11 calculada a partir del IPC	INE
Inflación 12, t	Tasa de inflación observada a 12 meses en el periodo t calculada a partir del IPC	INE
Meta IPM, t	Proyección de inflación publicada en el Informe de Política Monetaria del BCB en t	BCB
Índice Alimentos FAO 12, t	Variación del Índice de precios de alimentos de la FAO a doce meses en t	FAO
Factor Monetario 12, t	Variación a doce meses de la emisión monetaria en t	BCB
Factor Fiscal 12, t	Variación a doce meses del saldo primario público en t	MEFP
Factor Real 12, t	Variación a doce meses del IGAE en t	INE

**Apéndice C. ESTADÍSTGRAFOS Y DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES**

	INFL12OBME	INFLOBS	IGAE	FISCAL	FAO12	ERMED	MONE
Mean	7.466957	5.28239	4.65999	82.804	13.707	-2.7698	27.276
Median	8.255	4.45	4.76723	17.5	19	-2.55	24.75
Maximum	17.32	11.85	7.85438	1392	58.8	8.98	66.8
Minimum	0.07	0.07	0.43627	-85	-34.4	-15.88	-6
Std. Dev.	5.433419	3.80989	1.7576	267.22	27.292	7.33163	20.277
Skewness	0.048838	0.32029	-0.0629	3.7709	-0.3524	-0.1186	0.4711
Kurtosis	1.592971	1.77364	2.31825	17.332	2.0888	2.09996	2.5654
Jarque-Bera Probability	3.812772 0.148617	3.66908 0.15969	0.92116 0.63092	502.72 0	2.5435 0.2803	1.66048 0.43594	2.0632 0.3564
Sum	343.48	242.99	214.36	3809	630.5	-127.41	1254.7
Sum Sq. Dev.	1328.492	653.188	139.011	3E+06	33519	2418.87	18502

**ESTADÍSTGRAFOS Y DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES (Cont.)**

	A	B	C	D	E	F
Mean	5,35	5,463	4,007	7,679	4,369	6,253
Median	5	4,5	3	7	3	5,5
Maximum	11	11	10	16,8	12,18	17
Minimum	0,4	2	0,25	1,3	0,2	1,2
Std. Dev.	2,254	2,541	2,913	4,772	3,979	4,147
Skewness	0,424	0,486	0,686	0,325	0,777	0,774
Kurtosis	3,073	2,123	2,243	1,764	2,158	2,816
Jarque-Bera Probability	0,996 0,608	2,356 0,308	3,373 0,185	2,68 0,262	4,299 0,117	3,344 0,188
Sum	176,6	180,3	132,2	253,4	144,2	206,4
Sum Sq. Dev.	162,6	206,6	271,5	728,8	506,5	550,4

**APENDICE D. PRUEBA DE RAÍZ UNITARIA**

**Cuadro D.1: PRUEBAS DE RAÍZ UNITARIA – TEST DICKEY-FULLER AUMENTADO**

	Niveles		Diferencias	
	Estadístico t	Rezagos	Estadístico t	Rezagos
<b>Inflobs</b>	-2,55 (0,11)	1	-2,29 (0,18)	0
<b>Infl12obme</b>	-3,73 (0,08)	7	-2,02 (0,28)	7
<b>IGAE</b>	-3,19 (0,03)	0	-9,64 (0,00)	0
<b>Fiscal</b>	-6,79 (0,00)	0	-7,86 (0,00)	4
<b>FAO12</b>	-3,28 (0,02)	1	-2,33 (0,17)	0
<b>Ermed</b>	-1,50 (0,52)	2	-3,40 (0,02)	1
<b>Mone</b>	-2,09 (0,25)	1	-3,26 (0,02)	0

Nota: p values entre paréntesis

## APENDICE E. ESTADÍSTICOS POR PERIODO DE MUESTREO

**Cuadro E.1: ESTADÍSTICOS DE LAS EXPECTATIVAS  
DE INFLACIÓN DE LA EEE**

	Media	Mediana	Máximo	Mínimo	Varianza	Desv. Est.	Kurtosis
feb-09	11,61	12,00	15,00	8,50	4,06	2,02	2,74
mar-09	8,64	8,50	12,00	5,00	4,48	2,12	2,98
abr-09	8,06	8,00	12,00	5,01	5,41	2,33	2,33
may-09	5,85	6,00	8,00	4,00	2,08	1,44	1,77
jun-09	3,31	3,00	7,00	0,00	5,16	2,27	2,32
jul-09	2,73	2,50	5,00	2,00	1,15	1,07	4,05
ago-09	2,64	2,50	4,50	1,45	1,00	1,00	2,83
sep-09	2,23	2,20	3,00	1,40	0,42	0,65	1,60
oct-09	2,09	2,00	4,00	0,60	1,40	1,18	2,03
nov-09	1,76	1,52	4,00	0,57	1,30	1,14	3,29
dic-09	0,58	0,53	2,04	-0,12	0,50	0,70	3,82
ene-10	3,20	3,50	5,00	-0,04	3,13	1,77	2,62
feb-10	3,28	3,50	5,00	0,05	2,94	1,72	2,86
mar-10	2,78	3,50	4,75	0,24	2,68	1,64	1,88
abr-10	2,03	1,50	4,50	0,15	2,88	1,70	1,66
may-10	2,18	2,50	4,00	0,10	2,03	1,43	1,77
jun-10	2,43	2,50	3,50	0,80	1,12	1,06	1,85
jul-10	2,46	2,50	4,00	1,35	1,00	1,00	1,85
ago-10	3,18	3,53	4,00	2,00	0,77	0,88	1,29
sep-10	3,94	3,57	6,00	2,50	1,36	1,17	2,46
oct-10	4,60	4,50	7,00	3,00	2,02	1,42	2,10
nov-10	5,20	4,99	6,50	4,00	1,05	1,03	1,34
dic-10	6,60	6,48	7,95	5,48	0,55	0,74	3,18
ene-11	8,86	9,00	12,00	5,00	5,81	2,41	2,04
feb-11	10,23	10,00	15,50	5,10	14,48	3,81	1,68
mar-11	12,31	11,00	17,20	8,00	10,22	3,20	2,06
abr-11	11,05	10,26	15,00	8,00	6,88	2,62	1,89
may-11	9,73	10,00	12,77	7,00	3,06	1,75	2,95
jun-11	8,60	9,00	11,42	5,00	4,92	2,22	2,01
jul-11	9,92	10,00	12,00	7,00	2,51	1,58	2,92
ago-11	8,11	9,93	10,61	0,22	13,50	3,67	4,22
sep-11	7,64	8,25	11,02	0,32	12,34	3,51	3,89
oct-11	8,36	9,00	10,00	6,70	1,81	1,34	1,41
nov-11	8,12	8,00	10,00	6,50	1,73	1,31	1,61
dic-11	7,95	7,00	17,02	2,76	18,93	4,35	4,07
ene-12	6,67	6,50	11,44	1,18	10,35	3,22	2,68
feb-12	5,09	5,85	6,90	0,50	4,42	2,10	4,53

Fuente: BCB

Elaboración: Propia