

Inflación y expectativas de
inflación en Colombia

Por:
Eliana González
Munir Jalil
José Vicente Romero Ch.

Núm. 618
2010

Borradores de ECONOMÍA



ta - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Colombia - Bogotá - Col

Inflación y expectativas de inflación en Colombia^{*}

Eliana González Munir Jalil José Vicente Romero Ch.^{**}

27 de julio de 2010

Resumen

En este documento se desarrolla una exploración empírica sobre la información contenida en las expectativas de inflación obtenidas tanto directa (a través de encuestas) como indirectamente (implícitas en el mercado de deuda pública). Para esto, se realizan pruebas de insesgamiento y eficiencia, se exploran cuales son algunos de los determinantes de las expectativas y se evalúa su capacidad predictiva sobre el comportamiento futuro de la inflación. De acuerdo a los resultados, se puede concluir que las tres medidas de expectativas de inflación empleadas contienen información relevante para pronosticar la inflación, pero dichas medidas por sí solas no son un buen pronóstico de la inflación futura.

Clasificación JEL: E31, E37, E39.

Palabras clave: *Inflación, pronósticos, expectativas de inflación.*

^{*}Las opiniones y resultados expresados en el presente documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen al Banco de la República ni a su Junta Directiva.

^{**}Los autores son en su orden profesional experto en modelos macroeconómicos del Banco de la República, profesor asociado de la Universidad Nacional de Colombia y profesional experto en inflación del Banco de la República. Egonzamo@banrep.gov.co, majalilb@unal.edu.co, jromerch@banrep.gov.co

1. Introducción

El impacto que tienen las variables económicas y la política monetaria sobre la formación y evolución de las expectativas, siempre ha sido un elemento fundamental tanto en las discusiones de política como de teoría económica. Desde el punto de vista teórico, la literatura ha reservado un papel importante a las expectativas de inflación ya que éstas son uno de los principales determinantes de las sendas de inflación en los modelos de equilibrio general estocásticos de corte Neo-Keynesiano. Adicionalmente, desde el punto de vista aplicado, la incorporación de regímenes de inflación objetivo en un número importante de países ha permitido una mayor disponibilidad de series de expectativas de inflación, ya sea a través de encuestas (forma directa) ó implícitas en los mercados de deuda pública (forma indirecta). El hecho de contar con estas series de expectativas, ha hecho que tanto los bancos centrales como la academia puedan contrastar algunos de las hipótesis que existen sobre la formación de las mismas y su utilidad como predictores de la inflación.

Sobre este último aspecto, en una reciente encuesta realizada por *the Center for Central Banking Studies* y el Banco Nacional de Polonia (CCBS- NBP survey, 2009), se encontró que en la actualidad los bancos centrales tratan las medidas directas de expectativas de inflación como una importante fuente de información en el momento de evaluar las presiones inflacionarias, determinar las metas de inflación y tomar decisiones en materia de tasa de interés. Colombia no es la excepción en cuanto al uso y seguimiento de las diversas series de expectativas de inflación y por ende es pertinente preguntarse acerca de la información que contienen las mismas, qué las explica y si cumplen con algunas características enunciadas desde la literatura reciente.

De esta manera, este capítulo presenta un resumen de lo que en la actualidad se conoce sobre las expectativas de inflación en Colombia, presentando algunas aproximaciones iniciales para responder preguntas que cada vez ganan más espacio en las agendas de investigación económica. Estas preguntas son: (i) ¿Cuál es el poder predictivo de las expectativas?; (ii) ¿Son las expectativas racionales? y finalmente; (iii) ¿Podemos hablar de aprendizaje en la formación de las expectativas?

Con el propósito de tratar de responder estos interrogantes, el presente capítulo se encuentra dividido en seis secciones dentro de las cuales se incluye la presente introducción. En la segunda sección se presenta una breve revisión sobre la literatura y la importancia que tienen las expectativas de inflación desde el punto de vista de un banco central. En la tercera sección se presenta una breve descripción sobre la evolución reciente de las expectativas de inflación en Colombia y algunos de sus principales aspectos metodológicos. En la cuarta sección se presenta una evaluación sobre racionalidad y sobre el poder predictivo de las expectativas. La quinta sección presenta una aproximación empírica que intenta extraer los principales determinantes en el proceso de formación de expectativas de inflación. En la sexta y última parte del documento se presentan las conclusiones y la dirección en la cual se podrían encaminar futuras investigaciones.

2. Revisión de la literatura

La importancia de las expectativas de inflación sobre la senda de la misma se aprecia principalmente en los modelos de tipo Neo-Keynesiano en donde se reconocen por lo menos tres canales de transmisión hacia la inflación total:

1. *Un canal directo recogido por la curva de Phillips Neo-Keynesiana, en el cual las expectativas de inflación futura son incorporadas en los precios de los productos y servicios.*
2. *Un canal indirecto (rezagado) a través de la tasa de interés real. En este canal, una mayor expectativa de inflación disminuye la tasa de interés real, aumentando la brecha del producto y por lo tanto las presiones inflacionarias de demanda.*
3. *El canal de salarios, el cual surge por la incorporación de las expectativas de inflación en las negociaciones salariales. Si los agentes están esperando un mayor nivel de precios en el futuro van a demandar mayores salarios, lo cual a su vez incrementa los costos marginales de producción y estos a su vez los precios al consumidor.*

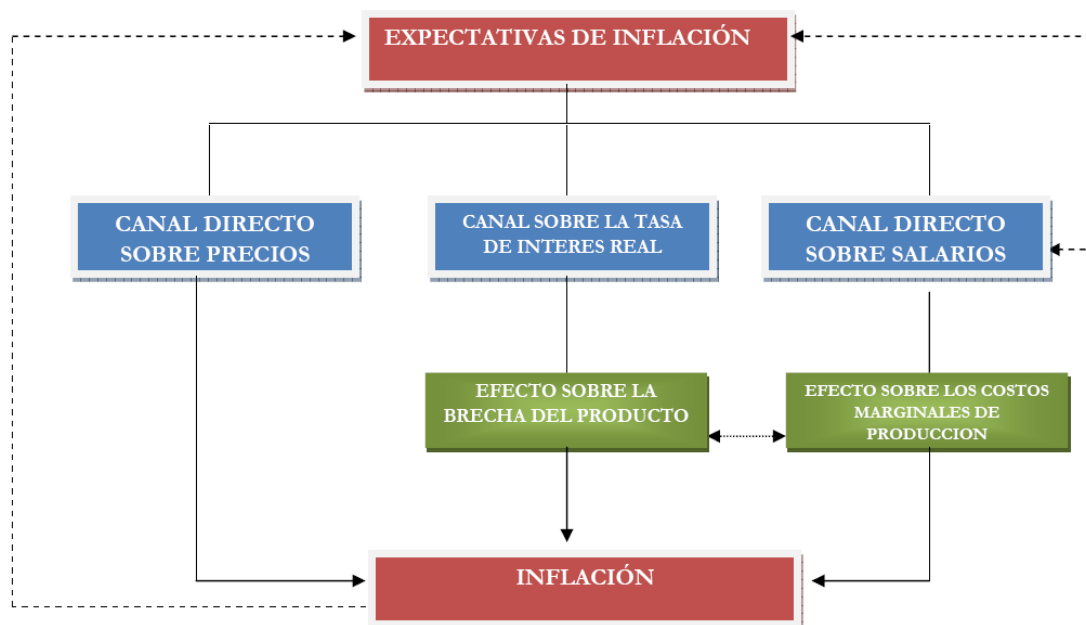


Diagrama 1: Transmisión de las expectativas hacia la inflación y los salarios

Estos canales han sido ampliamente reconocidos tanto por los bancos centrales como por los estudios académicos como mecanismos ante los cuales las expectativas afectan las sendas de inflación y se resumen en el diagrama 1.

Dichos canales, implican que para la autoridad monetaria es de vital importancia anclar las expectativas de inflación con el fin de: (i) reducir los costos de disminuir la inflación, (ii) volver más predecible la evolución futura de precios y salarios y (iii) facilitar la conducción de la política monetaria.

Adicionalmente, para los bancos centrales que han adoptado el esquema de inflación objetivo, la medición y comprensión de las expectativas de inflación es una necesidad importante debido a que la credibilidad del compromiso de estabilidad de precios debería anclar el comportamiento de fijación de precios y salarios en el mediano plazo (García y Soto, 2009). De esta manera, y dada la importancia de las expectativas de inflación en el manejo y en la toma de decisiones de política monetaria, una amplia gama de estudios empíricos se han desarrollado recientemente con el fin de evaluar la información contenida en las medidas directas de expectativas de inflación y como estas evolucionan.

Dentro de los estudios empíricos recientes, se destacan entre otros, Csermely y Gabriel (2009) prueban la capacidad de las encuestas sobre expectativas de inflación para predecir las dinámicas de precios y salarios en el Reino Unido, República Checa y Hungría. Empleando un SVAR los autores logran identificar entre cambios en las expectativas originados por la actualización gradual de las expectativas debido a cambios en la inflación y otros factores (posiblemente no racionales). Para los tres países analizados se encuentra que los choques de expectativas juegan el mayor papel al explicar los cambios en las expectativas. Kara y Tuger (2008) estudian la dinámica de las expectativas de inflación en Turquía antes y después de la implementación del régimen de inflación objetivo en dicho país. Los autores encuentran que la capacidad de pronóstico de las expectativas ha mejorado con el tiempo y que al emplear estimaciones con parámetros cambiantes a través de un filtro de Kalman, sus valores se mueven hacia los valores implícitos en las hipótesis de insesgamiento y eficiencia, lo cual es interpretado como evidencia de algún proceso de aprendizaje. Por otro lado, Bennett et al (2009) analizan la interacción entre las expectativas de inflación y algunas variables macroeconómicas nominales y reales en el Reino Unido después de la segunda guerra mundial. En dicho documento los autores encuentran evidencia para argumentar que la política monetaria reciente ha tendido a anclar más las expectativas de inflación que en los años setenta.

Dentro de los estudios que emplean datos a nivel del agente (*micro-data*) sobre expectativas, Blanchflower y Mac Coille (2009) encuentran para el Reino Unido que los agentes con mayores niveles de educación y propietarios de vivienda tienden a tener menores expectativas de inflación y a ser más precisos en sus proyecciones. También para el Reino Unido, Forsells y Kenny (2002) emplean datos de encuestas para evaluar racionalidad en la formación de las expectativas. Ellos encuentran que las expectativas son predictores insesgados de la inflación pero no emplean completamente la información disponible al momento de fijar sus expectativas.

Para Latinoamérica, García y Soto (2009) hallan que en Chile las expectativas de inflación se incrementaron significativamente durante el periodo de altos precios de commodities y después cayeron fuertemente durante la recesión global de 2009. Carvalho y Bugarin (2006) estudian la formación de las expectativas de inflación en Brasil, Chile y México. Los autores encuentran evidencia de que en todos los países investigados, los pronósticos de inflación de los agentes son insesgados en el corto y mediano plazo. Adicionalmente, en dicho documento se reporta que los pronósticos de inflación recogidos en las encuestas presentan algún tipo de comportamiento adaptativo. En el

caso de Colombia, Misas y Vásquez (2002) realizan una estimación histórica de las expectativas de inflación empleando un filtro de Kalman que describe la dinámica conjunta de la inflación y la tasa de interés nominal. Vargas et al (2009) encuentran evidencia de una transmisión parcial y decreciente de las sorpresas inflacionarias hacia las expectativas de precios en Colombia y argumentan que para el caso colombiano las expectativas de inflación se encuentran ancladas y que tanto la transmisión de choques de oferta como de sorpresas inflacionarias es parcial.

Finalmente, dentro de la literatura sobre la formación de expectativas de inflación es importante resaltar el desarrollo de modelos con *mecanismos de aprendizaje* (Evans y Honkapohja (2002) y Woodford (2003)). Dichos trabajos han desarrollado toda una nueva vertiente en la literatura empírica sobre la formación de las expectativas de inflación. Por lo general, en dichos procesos de aprendizaje se puede asumir que las expectativas dependen de un conjunto de información sobre el cual los agentes realizan sus proyecciones a futuro y adicionalmente se puede evaluar si existen elementos inerciales que las afecten.

3. Las expectativas de inflación en Colombia

En el caso de Colombia, las encuestas sobre expectativas de inflación han sido implementadas recientemente, siendo la principal fuente las realizadas por el Banco de la República¹. Para este documento se analizan tres medidas de expectativas de inflación en Colombia. Las dos primeras son expectativas directas obtenidas a través de una encuesta realizada por el banco central con periodicidad mensual y trimestral. La encuesta mensual es dirigida principalmente a analistas del sector financiero y bancario y se viene aplicando desde septiembre de 2003. Se pregunta sobre las expectativas de inflación del IPC total a un mes, a fin del año en curso y a doce meses. Así mismo, se pregunta la expectativa sobre la tasa de cambio nominal, tasa de interés de política e inflación sin alimentos. Por su parte, la encuesta trimestral es dirigida a empresarios del sector industrial, financiero, grandes almacenes, transporte, académicos y sindicatos y se viene aplicando desde el primer trimestre de 2000. En esta encuesta se pregunta la expectativa de inflación del IPC total para los siguientes 4 trimestres en términos anuales, expectativas sobre liquidez, tasas de interés, devaluación, crecimiento y empleo.

Dentro de las medidas indirectas de expectativas de inflación, el Banco de la República calcula el break-even inflation (BE) desde finales de 2003. Esta medida de expectativas de inflación se define como la diferencia entre el retorno de un bono público nominal y uno indexado de igual madurez, de la siguiente manera:

$$BE_{t,n} = \frac{(1 + i_{t,n})}{(1 + r_{t,n})} - 1$$

Donde i representa el retorno nominal y r el retorno real en el día t para el plazo n .

¹Recientemente, también es posible obtener series de pronósticos de inflación a través de Bloomberg y en Latin Focus. No obstante, la información de dichas encuestas no es evaluada en el presente capítulo.

Los principales hechos estilizados sobre el comportamiento de estos indicadores son presentados en Vargas et al (2009), en particular se analiza su comportamiento durante el fuerte choque de oferta observado en el 2008 (el cual fue ocasionado por los grandes incrementos en el precio de los combustibles y algunas materias primas). En dicho documento, los autores encuentran lo siguiente:

1. *Las expectativas de inflación en Colombia muestran alguna persistencia.*
2. *La inflación pasada es un determinante significativo de las expectativas de inflación y tiene un mayor impacto en la encuesta trimestral (más amplia en el número de encuestados) que en la mensual (en la que solo se encuesta a participantes del sistema financiero).*
3. *La meta de inflación también incide en la formación de las expectativas pero tiene un mayor impacto en la encuesta mensual que en la encuesta trimestral.*
4. *Al evaluar los choques de oferta sobre las expectativas se encuentra evidencia de una transmisión parcial y decreciente de las sorpresas inflacionarias hacia las expectativas de precios.*
5. *Las expectativas de inflación se encuentran parcialmente ancladas y que los choques de oferta no afectan uno a uno las expectativas de inflación.*

En las siguientes secciones se evalúan con más detalle cada uno de los anteriores indicadores de expectativas.

4. Racionalidad y poder predictivo de las expectativas

4.1. Datos

Adicionalmente a las series de expectativas anteriormente mencionadas, se tuvo en cuenta un conjunto amplio de variables, lo cual tomamos como una proxy del conjunto de información disponible por los agentes al momento de formar las expectativas. Este conjunto, contiene las siguientes variables:

- *Dos medidas de brecha del producto, una basada en el PIB, usando una metodología de desagregación temporal de series, tal que el dato de fin de trimestre coincide con el dato trimestral (GAP_PIB).*
- *La brecha obtenida del Índice de Producción Industrial mediante un filtro de Hodrick- Prescott (GAP_IPI).*
- *La tasa de interés interbancaria (TIB).*
- *La meta de inflación anual fijada por el banco central y la última tasa de inflación observada.*

Adicionalmente se realizan dos ejercicios de factores dinámicos como otra alternativa del conjunto de información disponible. El primer ejercicio, consiste en usar el primer factor común del conjunto completo de información que incluye 93 variables relacionadas con actividad real, precios, variables monetarias y cambiarias y sector externo. El segundo ejercicio consiste en tomar el primer

factor extraído de cada uno de los grupos de variables analizadas. Estos factores son obtenidos de González et al (2008).

En la Figura 1, se muestran las expectativas agregadas de las encuestas mensual y trimestral a un año, así como las expectativas implícitas en el mercado de deuda pública a un año y la inflación observada.

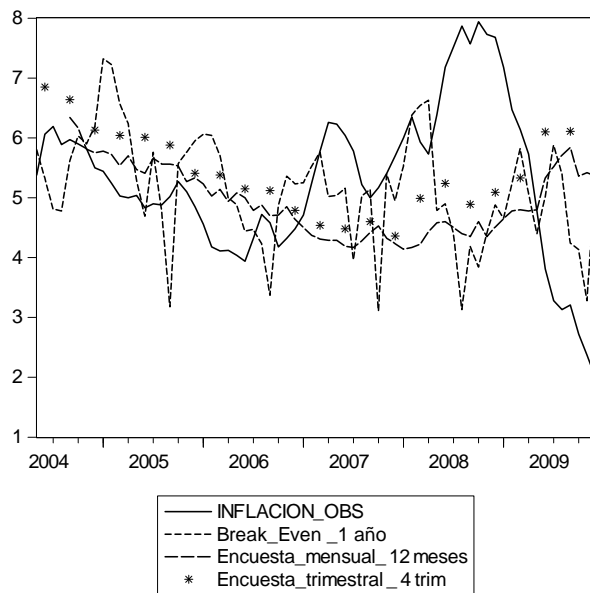


Figura 1. Expectativas agregadas e inflación

Como se observa en la figura 1, las expectativas de inflación han venido registrando un descenso durante el periodo desinflacionario experimentado por la economía colombiana. Como lo menciona Vargas et al (2009), durante el 2007 y 2008, la economía colombiana enfrentó diversos choques que produjeron considerables incrementos en los precios de alimentos y regulados. No obstante, estos choques no se transmitieron uno a uno a las expectativas de inflación, lo cual puede leerse que los agentes interpretaron como transitorio el choque, suministrando evidencia de que las expectativas en Colombia podrían encontrarse parcialmente ancladas. Cabe resaltar, que las expectativas obtenidas a través de encuestas directas presentan un comportamiento similar frente a las expectativas implícitas en el mercado de deuda, las cuales registran una mayor volatilidad.

La Figura 2, recoge las variables incluidas dentro del conjunto de información disponible al momento de formar las expectativas.

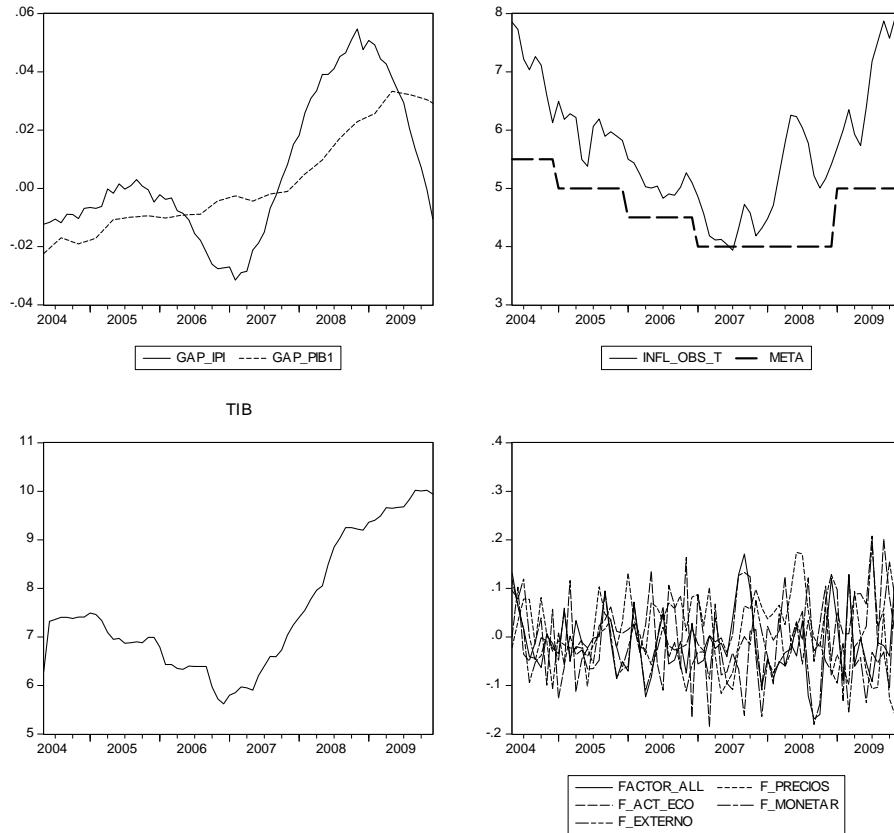


Figura 2. Comportamiento de las principales variables macroeconómicas relacionadas con las expectativas de inflación.

4.2. Racionalidad de las expectativas de Inflación

Bajo el supuesto de expectativas racionales, los agentes utilizan toda la información disponible al momento de formar las expectativas y además ponderan sus errores de pronóstico pasados de igual manera, bien sea que se hayan equivocado por encima o debajo de la inflación observada². Por lo tanto, las expectativas pueden ser vistas como un pronóstico de la inflación de los agentes para el periodo $t+h$ condicional al conjunto de información disponible en el periodo t , Ω_t , ya que para un agente racional la expectativa sobre una variable económica de interés debe ser equivalente

²El concepto de racionalidad empleando funciones de pérdida cuadráticas puede ser algo limitado y recientemente ha estado sujeto a críticas. No obstante, para los propósitos de nuestro ejercicio, y debido a que en un esquema de inflación los errores tanto por encima como por debajo del valor de la meta deberían ponderarse igual, nuestra aproximación tienen implícita una función de pérdida cuadrática. Para una discusión sobre racionalidad ante funciones de pérdida alternativas ver Timmerman (2004).

al mejor pronóstico condicional que pueda realizar sobre ella. De esta manera, se pueden tomar las expectativas y juzgarlas a través de medidas tradicionales de evaluación de pronósticos.

La hipótesis de racionalidad supone que las expectativas son insesgadas y además que son proyecciones eficientes, en el sentido que utilizan toda la información disponible al momento de su formación.

La hipótesis de insesgamiento se basa en la estimación del siguiente modelo:

$$\pi_{t+s} = a + bE_t(\pi_{t+s}) + \varepsilon_{t+s} \quad (1)$$

Teniendo como hipótesis nula

$$H_o : a = 0, b = 1$$

Donde π_{t+s} es la inflación observada en el periodo $t + s$, $s = 4$ para el caso de la encuesta trimestral y 12 para la encuesta mensual y el *break even*, $E_t(\pi_{t+s})$ es la expectativa para el periodo $t + s$ formada en t .

De una forma más restrictiva, se puede hacer la prueba de insesgamiento basada en los errores de pronóstico

$$e_{t+s} = c + \eta_{t+s}; \quad e_{t+s} = \pi_{t+s} - E_t(\pi_{t+s}) \quad (2)$$

$$H_o : c = 0$$

Por otro lado, la hipótesis de eficiencia implica que cualquier variable que se encuentra en el conjunto de información disponible al momento de hacer el pronóstico, debe ser ortogonal al error de pronóstico.

$$e_{t+s} = c + Z_t\lambda + \eta_{t+s}; \quad Z_t \subset \Omega_t \quad (3)$$

$$H_o : c = \lambda = 0$$

Donde Ω_t es el conjunto de información disponible en t .

Una prueba conjunta de las dos hipótesis y que algunos autores consideran más restrictiva es basada en el siguiente modelo:

$$\pi_{t+s} = a + bE_t(\pi_{t+s}) + Z_t\lambda + \varepsilon_{t+s} \quad (4)$$

y la hipótesis nula sugerida es

$$H_o : a = 0, b = 1, \lambda = 0$$

Se pueden presentar dos tipos de problemas con los modelos (1) y (4). Primero, endogeneidad de las expectativas, la cual puede tratarse estimando el modelo con el método generalizado de

momentos, GMM usando variables instrumentales. Segundo, que tanto la inflación observada como las expectativas tengan raíz unitaria (Ver Tabla 1) en cuyo caso sería recomendable estimar el modelo con las series diferenciadas. Sin embargo, en varios ejercicios empíricos sobre racionalidad de expectativas, se prefiere realizar las pruebas con las series en niveles y no en diferencias (Carvalho and Bugarin, 2006). Algunos de los argumentos a favor de las series en niveles son entre otros, que las pruebas de raíz unitaria no son muy robustas en series de tiempo cortas, como es el caso de las muestras analizadas en este documento. Por otro lado, que la posible tendencia que se observa en la serie de inflación o de expectativas de inflación, puede deberse a que se está atravesando por un periodo desinflacionario (o inflacionario) o se está ajustando a algún(os) tipo(s) de choque(s), lo cual no implica que la tendencia se mantenga.

En la Tabla 1 se muestran los resultados de pruebas de raíz unitaria para las series de expectativas e inflación observada. Según la prueba de estacionariedad KPSS, no se rechaza la hipótesis nula para ninguna de las series al 5 % de significancia. Por otro lado, usando las pruebas de Phillips y Perron, no se rechaza la presencia de raíz unitaria para la serie de inflación observada mensual y trimestral ni para las expectativas de la encuesta mensual. Sin embargo, la hipótesis nula es rechazada al 5 % para el *break even* y las expectativas de inflación de la encuesta trimestral.

Variable	Muestra	Prueba	Statistics	P-value	ν/r crítico (5%)
Inflación anual serie mensual	Sep/2004 - Dic/2009	Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS	-1.563	0.794	-1.946
		Phillips-Perron	-0.862		
		Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	0.108		
Expectativas inflación en t+12 encuesta mensual	Sep/2004 - Dic/2009	Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS	-0.842	0.148	-1.946
		Phillips-Perron	-2.391		
		Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	0.443		
Break even inflation t+12	May/2004 - Dic/2009	Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS	-3.970	0.001	-1.946
		Phillips-Perron	-4.435		
		Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	0.394		
Inflación anual serie trimestral	May/2004 - Dic/2009	Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS	-1.364	0.693	-1.946
		Phillips-Perron	-1.130		
		Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	0.462		
Expectativas inflación en t+4 encuesta trimestral	Mar/2001 - Dic/2009	Elliott-Rothenberg-Stock DF-GLS	-1.046	0.001	-1.946
		Phillips-Perron	-4.385		
		Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin	0.570		

Tabla 1. Pruebas de Raíz Unitaria

La Tabla 2 presenta los resultados de las pruebas de insesgamiento. Los errores de pronóstico pueden presentar autocorrelación hasta de orden s , debido principalmente al rezago en la disponibilidad de la información. Con el fin de corregir este problema, para realizar las respectivas pruebas de hipótesis, se utiliza la matriz de varianza - covarianza sugerida por Newey-West para corregir por autocorrelación de los residuales. Usando la especificación (1), estimanda con GMM, la hipótesis de insesgamiento es rechazada para las series de expectativas de las dos encuestas. Sin embargo, considerando la especificación (2), las tres medidas de expectativas son insesgadas dado que no se rechaza que el intercepto sea cero.

Modelo (1)	a	Std_error	b	Std_error	F-stat	p_value
Expectativas encuesta mensual	11.131	2.398	-1.194	0.491	11.754	0.003
Expectativas encuesta trimestral	3.136	1.076	0.432	0.141	16.566	0.000
Break Even Inflation	5.426	2.897	-0.026	0.524	2.461	0.292
Modelo (2)	c	Std_error			t-stat	p_value
Expectativas encuesta mensual	0.003	0.163			0.019	0.985
Expectativas encuesta trimestral	-0.005	0.011			-0.408	0.683
Break Even Inflation	0.002	0.007			0.223	0.824

Tabla 2. Prueba de Insesgamiento

Para realizar la prueba de eficiencia de las expectativas de inflación, el vector de variables Z está conformado por cada una de las variables que conforman el conjunto de información disponible o por uno de los factores comunes encontrados³. Vale la pena enfatizar que el periodo con el que ingresan estas variables no necesariamente es el periodo t , ya que la disponibilidad de algunas de estas variables es rezagada (Ver tabla 3).

VARIABLE	Expectativas	
	mensual	trimestral
Inflación observada	t-1	t-1
meta de inflación	t+12	t+4
Brecha del producto	t-4	t-1
Tasa de Interes interbancaria	t-1	t-1
Factores todas las variables	t-4	t-1
Factor Precios	t-1	t-1
Factor Actividad Real	t-4	t-1
Factor Monetarias	t-4	t-1
Factor Sector Externo	t-4	t-1

Tabla 3. Disponibilidad de las variables al momento de formar las expectativas

La Tabla 4 muestra los resultados de la prueba de hipótesis de eficiencia de las expectativas de inflación, estimando el modelo (3) con diferentes variables explicativas. La estimación es hecha con GMM y los errores estándar de los parámetros son robustos a la presencia de correlación serial de los residuales. Para el caso de las expectativas de la encuesta mensual, la hipótesis de eficiencia no se rechaza para ninguna de las variables consideradas. Lo mismo se presenta para las expectativas implícitas en el mercado de deuda pública. Por su parte, en el caso de las expectativas de la encuesta trimestral, parece que los agentes encuestados, no tienen en cuenta toda la información disponible al momento de formar la expectativa. En particular, pareciera que no hacen uso de la información

³No se considera el caso en que Z contiene más de una variable a la vez para evitar tratar con problemas de multicolinealidad.

de la meta de inflación ni el último dato de inflación publicado. Así mismo la hipótesis de eficiencia es rechazada cuando se incluye en el modelo el factor común de las variables de actividad real.

Medida de Expectativas	Variable explicativa	c	Std_error	lambda	Std_error	R2_ajustado	F-stat	p-value
Expectativas encuesta mensual	Inflación observada t	5.468	12.574	-0.918	3.021	0.30	0.420	0.811
	Meta Inflación	10.070	4.739	-2.139	1.185	0.41	3.172	0.205
	GAP_PIB	0.268	1.238	11.946	197.408	0.00	0.031	0.985
	GAP_IPI	0.161	14.721	23.515	388.136	0.11	0.079	0.961
	TIB	0.161	14.721	23.515	388.136	0.11	0.079	0.961
	Factor_all	0.257	1.272	-4.368	5.779	0.03	0.907	0.636
	Factor_precios	0.246	6.825	4.679	28.612	0.03	1.033	0.596
	Factor_monetario	0.281	2.182	-2.657	11.598	0.00	0.327	0.849
	Factor_actividad_real	0.328	8.284	-1.910	20.358	-0.01	1.035	0.596
	Factor_externo	0.123	0.799	-10.997	5.212	0.14	4.946	0.084
Expectativas encuesta trimestral	Inflación observada t	3.997	2.346	-0.687	0.254	0.42	7.508	0.023
	Meta Inflación	3.484	3.528	-0.748	0.476	0.28	7.488	0.024
	GAP_PIB	-0.254	94.689	20.382	3594.731	0.07	1.818	0.403
	GAP_IPI	-0.559	1.243	17.362	32.845	0.03	0.275	0.872
	TIB	-0.559	1.243	17.362	32.845	0.03	0.275	0.872
	Factor_all	-0.470	0.558	-6.619	1.988	0.08	5.698	0.058
	Factor_precios	-0.459	0.491	8.080	3.925	0.12	2.208	0.332
	Factor_monetario	-0.455	0.883	-2.865	1.649	-0.01	1.563	0.458
	Factor_actividad_real	-0.518	0.413	5.532	0.768	0.06	26.947	0.000
	Factor_externo	-0.503	0.827	-5.182	3.139	0.00	1.507	0.471
Break Even Inflation	Inflación observada t	2.677	1.409	-0.441	0.284	0.07	1.914	0.384
	Meta Inflación	5.567	4.250	-1.173	0.912	0.14	0.865	0.649
	GAP_PIB	0.126	1.535	15.780	174.152	0.01	0.004	0.998
	GAP_IPI	-0.008	0.497	29.780	30.026	0.20	0.521	0.770
	TIB	-0.008	0.497	29.780	30.026	0.20	0.521	0.770
	Factor_all	0.135	0.632	-1.080	6.372	-0.01	0.024	0.988
	Factor_precios	0.095	0.618	3.612	3.918	0.01	0.516	0.773
	Factor_monetario	0.162	0.711	0.802	3.867	-0.01	0.116	0.943
	Factor_actividad_real	0.163	0.617	-1.263	2.774	-0.01	0.501	0.778
	Factor_externo	0.112	0.557	-6.084	2.640	0.07	2.657	0.265

Tabla 4. Pruebas de Eficiencia. Modelo (3)

La Tabla 5 muestra los resultados de la prueba conjunta de racionalidad estimando el modelo (4) con diferentes variables explicativas. Para las series de expectativas de las encuestas mensual y trimestral, esta hipótesis es rechazada. Por su parte, para las expectativas generadas del *break even*, la hipótesis conjunta de insesgamiento y eficiencia no es rechazada, excepto cuando se considera el primer factor del sector externo como variable explicativa.

Medida de expectativas	Variable explicativa	a	Std_error	b	Std_error	lambda	Std_error	F-stat	p-value
Expectativas encuesta mensual	Inflación observada t	11.092	2.317	-1.131	0.738	-0.049	0.440	9.027	0.029
	Meta Inflación	11.151	2.461	-1.167	0.942	-0.034	1.003	8.013	0.046
	GAP_PIB	11.335	2.343	-1.232	0.481	-4.161	18.134	8.951	0.030
	GAP_IPI	10.213	2.228	-1.034	0.477	19.315	8.236	13.819	0.003
	TIB	10.179	2.767	-1.222	0.501	0.144	0.221	9.942	0.019
	Factor_all	10.860	2.052	-1.147	0.420	-3.146	2.329	10.798	0.013
	Factor_precios	10.965	2.408	-1.165	0.490	1.620	2.710	7.727	0.052
	Factor_monetario	11.081	2.202	-1.190	0.450	-2.557	2.588	9.563	0.023
	Factor_actividad_real	11.127	2.282	-1.192	0.467	-0.638	1.444	10.971	0.012
	Factor_externo	10.247	1.787	-1.036	0.357	-6.100	2.595	15.194	0.002
Expectativas encuesta trimestral	Inflación observada t	3.837	1.118	1.269	0.608	-0.922	0.615	15.238	0.002
	Meta Inflación	3.202	1.444	0.530	0.739	-0.130	1.068	12.532	0.006
	GAP_PIB	4.803	1.740	0.131	0.327	-23.307	28.443	10.750	0.013
	GAP_IPI	3.241	0.926	0.394	0.130	20.511	11.756	10.684	0.014
	TIB	3.419	0.894	0.534	0.298	-0.114	0.215	12.296	0.006
	Factor_all	2.790	1.048	0.487	0.143	-4.315	3.950	11.157	0.011
	Factor_precios	2.651	1.210	0.510	0.164	4.156	4.076	10.778	0.013
	Factor_monetario	3.019	1.050	0.453	0.142	-2.050	4.043	11.275	0.010
	Factor_actividad_real	2.849	0.928	0.471	0.124	3.287	3.373	13.048	0.005
	Factor_externo	2.979	1.071	0.453	0.135	-3.619	4.326	14.253	0.003
Break Even Inflation	Inflación observada t	7.134	2.571	0.057	0.499	-0.375	0.277	2.951	0.399
	Meta Inflación	8.635	2.940	0.143	0.464	-0.886	0.507	2.976	0.395
	GAP_PIB	5.627	2.609	-0.064	0.481	-3.366	21.464	1.745	0.627
	GAP_IPI	4.560	1.998	0.116	0.365	25.088	9.833	4.073	0.254
	TIB	5.491	2.495	-0.029	0.465	-0.007	0.288	2.040	0.564
	Factor_all	5.350	2.697	-0.018	0.491	-2.202	2.967	1.817	0.611
	Factor_precios	5.343	2.876	-0.020	0.518	3.407	3.366	2.281	0.516
	Factor_monetario	5.430	2.864	-0.027	0.519	-0.292	2.728	1.659	0.646
	Factor_actividad_real	5.773	2.471	-0.087	0.453	-3.031	1.630	3.154	0.369
	Factor_externo	6.942	1.542	-0.333	0.291	-8.020	1.681	10.376	0.016

Tabla 5. Pruebas de Racionalidad (prueba conjunta de insesgamiento y eficiencia). Modelo (4)

Algunos autores critican las pruebas de racionalidad sobre medidas de expectativas agregadas, como el promedio de las expectativas de un grupo de agentes. Keane y Runkle (1990), argumentan que al hacer esto, se pueden generar dos tipos de sesgos en los resultados de racionalidad. El primer sesgo es 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 tipo de sesgo es aceptar falsamente la hipótesis de racionalidad debido a que los sesgos individuales se compensen unos con otros al tomar el agregado.

Como un ejercicio alternativo para verificar la hipótesis de racionalidad, se usan las expectativas individuales de la encuesta mensual, tomando los datos como un panel y estimando los modelos (1) a (4), teniendo en cuenta dos aspectos importantes de los términos de error. Primero que los errores pueden ser autocorrelacionados hasta de orden $s=12$, y segundo que los errores de pronóstico pueden presentar correlación entre individuos. Así, la matriz de varianza – covarianza del término de error corrige por estos dos aspectos. Los resultados corroboran la no racionalidad de las expectativas individuales de la encuesta mensual, al rechazar en todos los casos la hipótesis conjunta de insesgamiento y eficiencia⁴.

⁴Los resultados de las pruebas aplicadas a datos panel no se presentan, pero se encuentran disponible solicitándolos a los autores.

4.3. Las expectativas como pronóstico de Inflación

La hipótesis de racionalidad, implica que las expectativas de inflación son un buen pronóstico de la inflación en $t+s$. En particular, la hipótesis de insesgamiento implica que el error promedio de pronóstico es nulo. De acuerdo a las pruebas estadísticas, esta hipótesis no es rechazada para ninguna de las medidas agregadas de expectativas analizadas (usando el modelo (2)). Sin embargo, para las expectativas individuales, la hipótesis de racionalidad es rechazada. Esto puede explicarse, por el uso de las expectativas agregadas (promedio) de todos los agentes encuestados y no de las expectativas individuales. Se puede presentar que algún(os) de los agentes no produzca pronósticos insesgados y el promedio si lo sea porque se compensan los sesgos. El caso contrario también es posible de observar, es decir que individualmente las expectativas de algunos de los agentes sean un buen pronóstico de la inflación futura, sin embargo el promedio de esas expectativas no lo sea. Por otro lado, no todos los agentes encuestados tienen incentivos reales para producir un buen pronóstico. De hecho, solamente los profesionales que aplican sus expectativas en su trabajo, tienen en mente un modelo de pronóstico y procuran hacer uso de la información disponible. En general, aquellos profesionales, para los cuales el costo de equivocarse en su pronóstico es alto, como es el caso de los analistas financieros, podrían considerarse como pronosticadores profesionales de la inflación.

A continuación se analizan las expectativas como pronóstico de la inflación en $t+s$, usando diferentes criterios de evaluación de pronósticos fuera de muestra. La Tabla 6 muestra los estadísticos, ME, error promedio de pronóstico, RMSE, raíz del error cuadrático medio y U-Theil que muestra el RMSE de la expectativa promedio relativa al RMSE de una caminata aleatoria, es decir tomando como pronóstico de la inflación en $t+s$ el último dato de inflación observada disponible, en t para la encuesta trimestral o $t-1$ para el caso de la encuesta mensual. Se observa que las tres medidas de expectativas son mejor pronóstico que la última inflación observada. No hay una medida de expectativas que se destaque o produzca menor error de pronóstico que las demás, en términos de RMSE o ME. La Figura 3 muestra las expectativas de las encuestas mensual y trimestral agregadas y por tipo de agente. Al analizar las expectativas de la encuesta mensual por tipo de agente: (1) bancos; (2) comisionistas de bolsa; (3) corporaciones, fondos de pensiones y cesantías, tampoco se observa que algún tipo de agente produzca mejores pronósticos que los demás. Resultados similares se obtienen para la encuesta trimestral, donde no se destaca un grupo específico de agentes que tienda a generar expectativas más cercanas al valor de inflación causado. Las expectativas de las dos encuestas han tendido a subestimar la inflación durante el periodo analizado. Las expectativas agregadas parecen ser mejor pronóstico de la inflación a un año que las expectativas por sectores o tipo de agente (según RMSE).

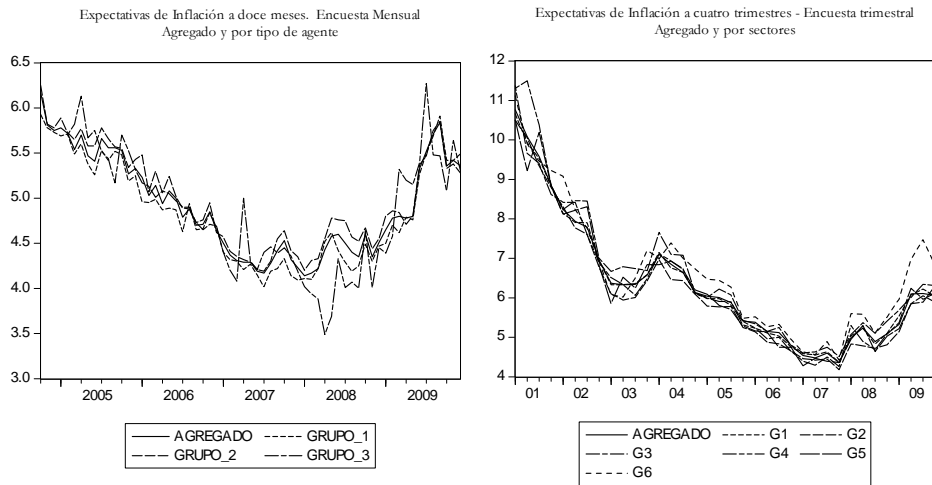


Figura 3. Expectativas agregadas y por tipo de agente

La Figura 4 muestra el error promedio de pronóstico, ME y el RMSE de cada uno de los agentes encuestados en la encuesta mensual, al igual que los correspondientes a la expectativa agregada publicada, para la muestra completa Sep/2004 – Dic/2009. Solo se consideraron aquellos agentes que han respondido al menos a 25 de las encuestas mensuales. Se observa que solo una pequeña proporción de los agentes son insesgados ($ME=0$) y la mayoría de los encuestados en promedio a tendido a subestimar la inflación. La expectativa agregada muestra mejor desempeño que varias de las expectativas individuales.

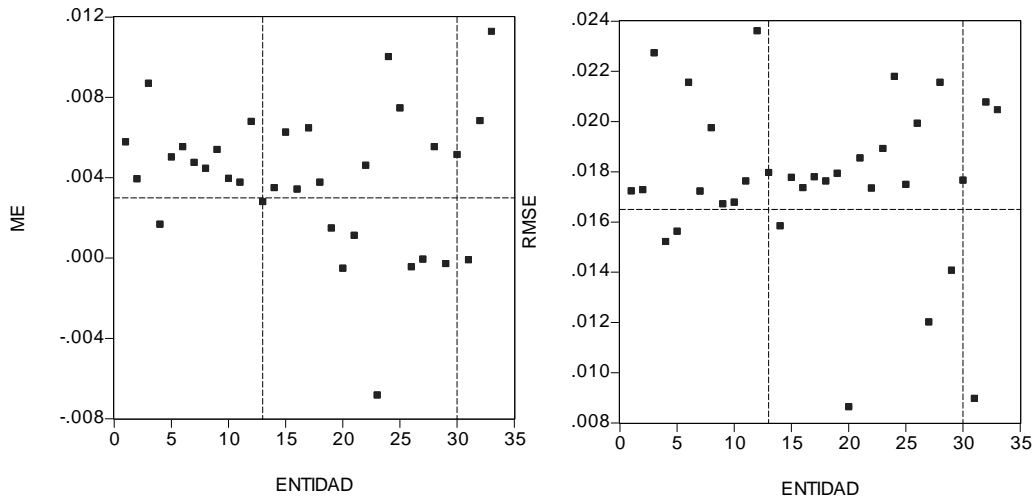


Figura 4: Expectativas Encuesta mensual. Evaluación de las expectativas por tipo de agente

Medida de Expectativas	Sector Agentes	Muestra	ME	RMSE	U-THEIL
Expectativas encuesta mensual	Agregado 1/	Sep/2004 - Dic/2	0.0031	0.0132	0.8600
	Bancos		0.0050	0.0185	0.9563
	Comisionistas del Bolsa		0.0030	0.0172	0.8981
	Corporaciones, AFP y cesantías		0.0060	0.0167	0.9037
Expectativas encuesta trimestral	Agregado 1/	Mar/2001 - Dic/	-0.0046	0.0137	0.8921
	Industrial		-0.0045	0.0161	0.8807
	Financiero		-0.0027	0.0163	0.8872
	Grandes Almacenes		-0.0071	0.0180	0.9804
	Transporte		-0.0042	0.0169	0.9208
	Académicos		-0.0039	0.0166	0.9056
	Sindicatos		-0.0076	0.0188	1.0276
Break Even Inflation		May/2004 - Dic/	0.0015	0.0121	0.8279

1/ Las expectativas agregadas no necesariamente son calculadas con la información de todos los agentes de cada sector.

En la encuesta mensual el agregado tiene en cuenta todos los encuestados, mientras que los sectores tiene en cuenta solo aquellos con más de 25 respuestas.

En la encuesta trimestral hay muestras de agentes diferentes para obtener la expectativa agregada y por sectores.

Tabla 6. Evaluación de las expectativas como pronóstico de la Inflación futura

Otra alternativa para analizar las expectativas como pronóstico de la inflación, consiste en estimar algún modelo de referencia (benchmark model) y adicionar la variable de expectativas para chequear si esta contribuye significativamente a explicar la inflación y reducir el error de pronóstico por fuera de muestra. En el caso particular de las expectativas de inflación esto podría realizarse sobre una especificación sencilla, por ejemplo un modelo AR, ó dentro de una curva de Phillips. Los problemas de realizar este ejercicio dentro de una curva de Phillips son: (i) el tamaño de la muestra es pequeño, (ii) el sesgo por no introducir las variables en tiempo real (en particular la brecha del producto) y (iii) la endogenidad de las expectativas dentro de una curva de Phillips Neo-Keynesiana⁵.

Para este ejercicio se estimaron los siguientes modelos para la serie de inflación observada tanto mensual como trimestral, con y sin las expectativas de inflación como variable explicativa ($\gamma = 0$). El número de rezagos se seleccionó de acuerdo al criterio BIC, encontrando $p = 2$ tanto para las series mensuales como trimestral. El primer modelo (ecuación 5) genera pronósticos directos de la inflación h periodos adelante, ya que no depende de valores no observados de las variables explicativas, mientras que el segundo modelo (ecuación 6) genera pronósticos iterativos, es decir que el pronóstico h periodos adelante depende de los pronósticos de los periodos anteriores. Así por ejemplo, para pronosticar la inflación en doce meses $\hat{\pi}_{t+12}$ se requieren los pronósticos $\hat{\pi}_{t+1} \dots \hat{\pi}_{t+11}$.

$$\pi_{t+s} = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j \pi_{t-j} + \gamma E_t(\pi_{t+s}) + \varepsilon_{t+s} \quad (5)$$

$$\pi_{t+s} = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j \pi_{t-j} + \gamma E_t(\pi_t) + \varepsilon_t \quad (6)$$

⁵Esto podría solucionarse estimando la ecuación a través de IV-GMM, pero dado lo corto de la muestra, las estimaciones resultan demasiado sensibles a la selección de los instrumentos.

En la Tabla 7 se muestran los resultados de estimación de estos dos modelos. Se presenta el R^2 ajustado como una medida de ajuste dentro de muestra y la prueba de significancia del parámetro correspondiente a las expectativas. Al incluir las expectativas de las encuestas mensual y trimestral al modelo (5) se observa un incremento significativo en términos de ajuste ($R^2_{ajustado}$), lo cual no ocurre con las expectativas derivadas del mercado de deuda pública. Por otro lado, en el modelo (6) no se observa un mejor ajuste al incluir las expectativas y en el único caso en que las expectativas son significativas en el modelo es cuando se considera el *break even inflation*.

Medida de Expectativas	Modelo estimado	Modelo sin expect		Modelo con expectativa	
		R2_ajustado	R2_ajustado	Z_stat	p_value
Expectativas mensuales	Especificación (5)	0.145	0.271	-0.6390	0.5228
	Especificación (6)	0.903	0.903	-0.5689	0.5694
Expectativas trimestral	Especificación (5)	0.025	0.165	0.0789	0.9371
	Especificación (6)	0.800	0.740	-1.1707	0.2417
Break Even Inflation	Especificación (5)	0.086	0.071	0.0002	0.9999
	Especificación (6)	0.912	0.912	-2.3087	0.0210

Tabla 7. Estimación modelos de Inflación

Medida de Expectativas	Modelo	ME	RMSE	U-theil
Expectativas mensuales	Especificación (5)	0.424	1.852	0.654
	Especificación (5) con expectativas	-0.358	1.728	0.610
	Especificación (6)	0.276	2.243	0.792
	Especificación (6) con expectativas	-0.154	2.409	0.851
	Caminata aleatoria	-0.521	2.832	
Expectativas trimestral	Expectativa sola	0.813	2.477	0.875
	Especificación (5)	-0.334	2.362	0.774
	Especificación (5) con expectativas	-0.204	2.297	0.753
	Especificación (6)	-0.567	2.602	0.853
	Especificación (6) con expectativas	-0.437	2.705	0.887
Break Even Inflation	Caminata aleatoria	-0.918	3.051	
	Expectativa sola	-0.036	2.479	0.813
	Especificación (5)	0.297	1.894	0.669
	Especificación (5) con expectativas	0.192	1.931	0.682
	Especificación (6)	0.199	2.245	0.793
	Especificación (6) con expectativas	0.115	2.377	0.839
	Caminata aleatoria	-0.521	2.832	
	Expectativa sola	0.694	2.284	0.807

Tabla 8. Evaluación Expectativas de Inflación como pronóstico de la Inflación futura - Periodo: 2008 -2009

La Tabla 8 muestra la evaluación de los pronósticos fuera de muestra para los años 2008 y 2009, generados por los cuatro modelos analizados (modelos (5) y (6) con y sin expectativas). En términos de error promedio de pronóstico, ME, se observa una reducción del error absoluto al incluir las expectativas en los dos modelos y para las tres medidas de expectativas. Por otro lado, en términos de RMSE, se observa una reducción significativa cuando se incorporan las expectativas agregadas de las encuestas al segundo modelo. Comparando el desempeño de los pronósticos con los generados por una caminata aleatoria⁶, se observa que los cuatro modelos tienen mejor desempeño en términos de pronóstico fuera de muestra que la caminata aleatoria. Adicionalmente, al comparar el desempeño de las expectativas como pronóstico de la inflación futura, $\hat{\pi}_{t+12} = E(\pi_{t+12})$ para el caso mensual y $\hat{\pi}_{t+4} = E_t(\pi_{t+4})$ para el caso trimestral, en el mismo periodo 2008-2009, se observa que el modelo (5) con expectativas produce menor error de pronóstico que las expectativas solas.



Figura 5. Pronósticos de Inflación

Estos resultados dan indicio de que las expectativas si pueden ayudar a reducir el error de ⁶ $\hat{\pi}_{t+12} = \pi_{t-1}$ para la encuesta mensual, el último dato observado es en $t - 1$. $\hat{\pi}_{t+12} = \pi_t$ para el break even inflation . para la encuesta trimestral.

pronóstico de la inflación futura, considerándolas como una variable explicativa adicional, pero no al considerarlas ellas mismas como pronósticos de la inflación futura. No obstante, y como lo han sugerido Vargas et al (2009), los indicadores de expectativas de inflación en Colombia responden a la inflación observada y no al contrario. De hecho, al realizar pruebas de causalidad, se encuentra que la inflación anual causa en sentido de Granger a las expectativas, pero las expectativas no causan en sentido de Granger a la inflación (Tabla 9). Para este ejercicio se utilizó la metodología sugerida por Toda y Yamamoto (1995), que consiste en estimar un modelo VAR($p + d$) para la inflación observada y las expectativas de inflación, determinando el número de rezagos p mediante el criterio BIC y ampliando este en el máximo orden de integración que pudieran tener las series en cuestión, d . Esto con el fin de evitar basar los resultados en pruebas poco robustas de estacionariedad de las series debido al pequeño tamaño de muestra con que se cuenta. En este caso, la prueba de causalidad consiste en probar la significancia de los parámetros correspondientes a los primeros p rezagos de cada una de las ecuaciones del sistema.

$$\begin{bmatrix} \pi_t \\ E_{t-s}(\pi_t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11}^1 & \beta_{12}^1 \\ \beta_{21}^1 & \beta_{22}^1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-1} \\ E_{t-s-1}(\pi_{t-1}) \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} \beta_{11}^p & \beta_{12}^p \\ \beta_{21}^p & \beta_{22}^p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-p} \\ E_{t-s-p}(\pi_{t-p}) \end{bmatrix} \\ + \dots + \begin{bmatrix} \beta_{11}^{p+d} & \beta_{12}^{p+d} \\ \beta_{21}^{p+d} & \beta_{22}^{p+d} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-p-d} \\ E_{t-s-p-d}(\pi_{t-p-d}) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}$$

La hipótesis de no causalidad en sentido de Granger de las expectativas de inflación a la inflación está dada por:

$$H_o : \beta_{12}^j = 0 \quad j = 1, \dots, p$$

Y la hipótesis de no causalidad de la inflación a las expectativas inflación está dada por:

$$H_o : \beta_{21}^j = 0 \quad j = 1, \dots, p$$

Los resultados de pruebas de causalidad en la Tabla 9 muestran que se rechaza la no causalidad de la inflación a las expectativas cuando se consideran las expectativas de las encuestas, sin embargo en sentido contrario no se rechaza la hipótesis de no causalidad. Por otro lado, para las expectativas del mercado de deuda pública no se encuentra causalidad en ningún sentido.

Medida de Expectativas	Muestra	p	d	Causality test	F_stat	p-value
Expectativas encuesta mensual	Sep/2004 - Dic/2009	2	1	Infl_obs No causa Exp_infl	11.426	0.000
				Exp_infl No causa Infl_obs	3.378	0.442
				Causalidad Instantánea	0.905	0.066
Expectativas encuesta trimestral	Mar/2001 - Dic/2009	4	1	Infl_obs No causa Exp_infl	14.625	0.000
				Exp_infl No causa Infl_obs	0.113	0.162
				Causalidad Instantánea	1.681	0.737
Break Even Inflation	May/2004 - Dic/2009	2	1	Infl_obs No causa Exp_infl	0.444	0.722
				Exp_infl No causa Infl_obs	0.469	0.554
				Causalidad Instantánea	0.700	0.494

Tabla 9. Pruebas de Causalidad. Estimación modelo VAR($p + d$)

5. Formación de expectativas de inflación y aprendizaje

En esta sección se intenta determinar la forma en que los analistas fijan sus expectativas de inflación. Para esto, se utilizó la metodología *stepwise* para seleccionar el conjunto de variables

que significativamente ayudan a explicar la dinámica de las series de expectativas en Colombia. Este ejercicio se desarrolla para las series de expectativas agregadas de las encuestas mensual y trimestral. Para el caso de la encuesta mensual, parece que los agentes basan sus expectativas en el último dato de inflación disponible, la meta de inflación y la brecha del producto. Por su parte los analistas de la encuesta trimestral parecería que no tienen en cuenta la meta de inflación para formar la expectativa. En los dos casos hay un componente de persistencia importante. Los resultados de estimación en la Tabla 10 muestran un buen ajuste dentro de muestra de los modelos para cada medida de expectativas. Adicionalmente, se evaluaron los pronósticos por fuera de muestra para los años 2008 y 2009.

Expectativas encuesta Mensual					Expectativas encuesta trimestral				
Variables	Coefficiente	Std. Error	t-Statistic	P-value	Variables	Coefficiente	Std. Error	t-Statistic	P-value
C	0.464	0.191	2.425	0.018	C	1.343	0.316	4.245	0.000
EXP_INF_T12(-1)	0.461	0.071	6.489	0.000	EXP_INF_T12(-4)	0.154	0.061	2.541	0.019
INFL_OBS_T	0.167	0.030	5.484	0.000	INFL_OBS_T	0.553	0.046	12.125	0.000
META	0.278	0.077	3.618	0.001	GAP_PIB1	-18.506	7.530	-2.458	0.023
GAP_PIB1	-5.817	2.100	-2.771	0.008	R2_ajustado	0.977			
R2_adj	0.942				Autocorrelación(1)				0.918
Autocorrelación (1)				0.273	Autocorrelación(4)				0.525
Autocorrelación (12)				0.729	Normalidad				0.001
Normalidad				0.935	ME (2008-2009)	0.0032			
ME (2008-2009)	0.0004				RMSE (2008-2009)	0.0039			
RMSE (2008-2009)	0.0023								

Tabla 10. Formación de Expectativas.

La Figura 6 muestra las expectativas agregadas de la encuesta mensual y los pronósticos fuera de muestra generados por la especificación sugerida (Forecast_1). La serie Forecast_2 se refiere a los pronósticos fuera de muestra generados por el modelo excluyendo la meta de inflación y la brecha del producto.

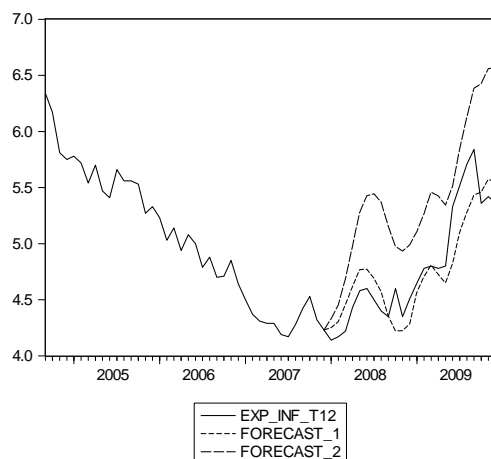


Figura 6. Formación de Expectativas - Encuesta mensual.

La Figura 7 muestra las expectativas agregadas de la encuesta trimestral y los pronósticos fuera de muestra generados por la especificación sugerida (Forecast_1). La serie Forecast_2 se refiere a los pronósticos fuera de muestra generados por el modelo autoregresivo, es decir solo teniendo en cuenta las expectativas anteriores.

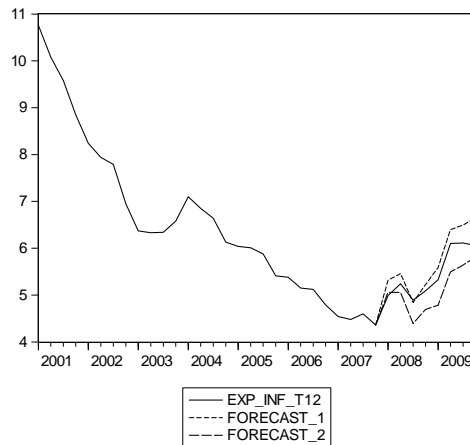


Figura 7. Formación de Expectativas - Encuesta trimestral.

Estos resultados están en línea con lo encontrado en Vargas et al (2009). Las expectativas directas parecen ser bastante persistentes, se forman con base en la última información disponible sobre inflación, son afectadas por la brecha del producto, y en el caso de la encuesta mensual, se encontró que la meta de inflación también es relevante.

6. Conclusiones

Desde la perspectiva de un banco central es de vital importancia monitorear el comportamiento de las expectativas de inflación con el fin de reducir los costos de disminuir la inflación, volver más predecible la evolución futura de precios y salarios y facilitar la conducción de la política monetaria. Dado que las expectativas de inflación son variables no observables, el banco central debe recurrir bien sea a encuestas directas ó extraer la información implícita en el mercado de deuda pública. Esta información puede ser útil en el momento de conducir la política monetaria, pero para hacerlo de manera adecuada es necesario evaluar la información contenida en dichas medidas, su capacidad de pronóstico de la inflación y la manera en que estas se forman.

Para el caso colombiano se ha aprendido que las expectativas de inflación muestran alguna persistencia, son explicadas por la inflación pasada y la meta de inflación, y existe cierta evidencia de que estas se encuentran parcialmente ancladas (Vargas et al, 2009). Al evaluar de una manera general la racionalidad, definida bajo el criterio de insesgamiento y eficiencia, se encuentran resultados mixtos. Con respecto al insesgamiento se haya evidencia pero solo con las pruebas menos restrictivas para los tres tipos de indicadores de expectativas. Solo se haya evidencia de insesgamiento para las

expectativas implícitas en el mercado de deuda pública con la prueba más restrictiva. Respecto a la eficiencia de las expectativas, los tres indicadores muestran un uso completo de la información disponible solo con la primera especificación. Adicionalmente, se encuentra que las expectativas de la encuesta trimestral parecieran no emplear eficientemente la medida indicativa del sector real.

Con respecto a la capacidad de pronóstico, se puede concluir que las tres medidas de expectativas de inflación empleadas contienen información relevante para pronosticar la inflación, pero dichas medidas por si solas no son un buen pronóstico de la inflación futura. Esto puede interpretarse como evidencia que parte de estas expectativas pueden tener incidencia sobre la formación de precios y salarios en la economía.

En cuanto a la formación de las expectativas de inflación, es posible concluir que los agentes presentan persistencia y emplean la información de inflación pasada. No obstante, se encuentra que tanto la brecha del producto como la meta de inflación fijada por el banco central son determinantes significativos de las expectativas, acorde con lo presentado en Vargas et al (2009), en especial para la encuesta mensual.

Aunque en este capítulo se trata de responder empíricamente algunas de las preguntas y características fundamentales sobre la información contenida en las expectativas, aun es necesario continuar estudiando empíricamente los canales a través de los cuales las expectativas logran afectar la dinámica de la inflación total. Así mismo, analizar si existe algún indicio de aprendizaje en la formación de expectativas basados en las aproximaciones sugeridas por Evans y Honkapohja (2002).

Referencias

- [1] **Bakhshi, H. and Yates, A.** 1998. "Are UK inflation expectations rational?". Working paper No 81. Bank of England.
- [2] **Barnett, A., Groen, J. y Mumtaz, H.** 2009. "Time-varying inflation expectations and economic fluctuations in the United Kingdom: A Structural VAR Analysis". Mimeo. Chief economists' workshop: new challenges in assessing and managing inflation expectations, Bank of England.
- [3] **Blanchflower, D., Coille, C.** 2009. "The formation of inflation expectations: an empirical analysis for UK". Banco do Brasil X1 Annual Inflation targeting Seminar.
- [4] **Bernanke, B. y Woodford, M.** "Inflation forecasts and monetary policy". 1997. NBER #6157, 1997. NBER working paper series.
- [5] **Carvalho, F., Bugarin, M., Céspedes L., y Jalil, M.** 2006. "Inflation Expectations in Latin America [with Comments]". *Economía*, Vol. 6, No. 2 (Spring, 2006), pp. 101-145
- [6] **Csermely, A. y Gabriel, P.** 2009. "Household inflation expectations and inflation dynamics". Mimeo. Chief economists' workshop: new challenges in assessing and managing inflation expectations, Bank of England.
- [7] **Forsells, M. and Kenny, G.** 2002. "The Rationality of consumer's inflation expectations: survey-based evidence for the Euro area". Working paper No 163. European Central Bank.
- [8] **García, P., y Soto, C.** 2009. "The modelling and interpretation of inflation expectations". Mimeo. Chief economists' workshop: new challenges in assessing and managing inflation expectations, Bank of England.
- [9] **Evans, G., y Honkapohja, S.** 2001. "Learning and expectations in macroeconomics". Princeton University Press.
- [10] **Kara, H. y Tuger, H.** "Inflation expectations in Turkey: learning to be rational". 2008. Applied Economics.
- [11] **Keane, M. and Runkle, D.** 1990. "Testing the rationality of Price forecasts: New evidence from panel data". *The American Economic Review*. Vol. 80 No 4 (Sep., 1990), pp. 714-735.
- [12] **Kelly, R.** 2008. "The causal relationship between inflation and inflation expectations in the United Kingdom". Discussion paper No 24. Bank of England. External MPC Unit.
- [13] **Kokoszcyński, R., y Łyziak, T.** 2009. "The Use of Different Measures of Inflation Expectations in Monetary Policy Making". Mimeo. Chief economists' workshop: new challenges in assessing and managing inflation expectations, Bank of England.
- [14] **Misas, M., y Vázquez, D.** 2002. "Expectativas de inflación en Colombia". Borradores de Economía # 212. Banco de la República.
- [15] **Ranchhod, S.** 2003. "The relationship between inflation expectations survey data and inflation". Reserve Bank of New Zealand Bulletin Vol. 66 No 4.

- [16] **Timmerman, A., Elliott G., y Komunjer, I.**, 2004. *"Biases in Macroeconomic Forecasts: Irrationality or Asymmetric Loss?"*, Econometric Society 2004 North American Summer Meetings 601, Econometric Society.
- [17] **Vargas H., González A., González, E., Romero, J., Rojas, L.** 2010. *Assessing inflationary pressures in Colombia*", BIS Papers chapters, Bank for International Settlements (ed.), Monetary policy and the measurement of inflation: prices, wages and expectations, volume 49, pages 129-171 Bank for International Settlements.
- [18] **Woodford, M.** 2003. *"Interest and prices"*. Princeton University press.