



Munich Personal RePEc Archive

# **Heterogeneity and Rationality of Inflation Expectations: Disaggregated Evidence for the Dominican Republic**

Jiménez Polanco, Miguel Alejandro and Lopez Hawa, Nabil

Banco Central de la República Dominicana, Banco Central de la  
República Dominicana

2 January 2014

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/75912/>

MPRA Paper No. 75912, posted 01 Jan 2017 12:43 UTC



Banco Central de la República Dominicana  
Departamento de Programación Monetaria y  
Estudios Económicos

**Heterogeneidad y Racionalidad en las  
Expectativas de Inflación: Evidencia  
desagregada para República Dominicana**

Documento de Trabajo 2014-01

Mayo 2014

Miguel A. Jiménez P.  
Nabil S. López

# Heterogeneidad y Racionalidad en las Expectativas de Inflación: Evidencia desagregada para República Dominicana

Miguel A. Jiménez Polanco<sup>1</sup>      Nabil López Hawa<sup>1</sup>

Enero 2014

## Resumen\*

Las expectativas de inflación, juegan un rol fundamental para un banco central que opera bajo un esquema de metas de inflación (EMI). Esta investigación, analiza la evolución y formación de las expectativas de inflación de los agentes económicos que responden a la Encuesta Mensual de Expectativas Macroeconómicas (EEM), del Banco Central de la República Dominicana (BCRD). Se realiza un análisis desagregado por grupos de encuestados: académicos, bancos, consultores, organizaciones internacionales y empresas. Los resultados muestran: a) un proceso gradual de aprendizaje por parte de los agentes, evidenciado por la reducción del error de pronóstico al predecir la inflación futura; b) heterogeneidad de las expectativas de inflación entre los diferentes grupos; y por último, c) las hipótesis de racionalidad relacionadas con la teoría de expectativas racionales y adaptativas no se cumplen; los resultados indican el uso parcial de la información disponible y un sesgo significativo por parte de los agentes.

## Abstract

Inflation expectations play a key role for a central bank under an inflation targeting regime. This paper analyses the inflation expectations of economic agents answering the Survey of Macroeconomic Expectations run by the Central Bank of the Dominican Republic (BCRD). Data is disaggregated by groups: academics, bankers, consultants, international organizations and firms. The main findings show: a) a learning process seen by a reduction of forecasting errors when predicting future inflation; b) heterogeneity of inflation expectations among different groups; and by last, c) data fails rationality tests related to rational and adaptive expectations; results suggest partial use of public information and a significant bias by agents.

*Key Words:* Inflation Targeting, Rational Expectations, Adaptive Expectations, Surveys, Inflation Expectations.

*JEL Classification:* E31, E52, C82, D84.

---

<sup>1</sup> Departamento de Programación Monetaria y Estudios Económicos, División de Análisis de Coyuntura. Correos Electrónicos: [ma.jimenez@bancentral.gov.do](mailto:ma.jimenez@bancentral.gov.do), [n.lopez@bancentral.gov.do](mailto:n.lopez@bancentral.gov.do).

\*Los puntos de vistas y conclusiones de este estudio, no representan necesariamente la opinión del Banco Central de la Republica Dominicana (BCRD). Cualquier error es de exclusiva responsabilidad de los autores. Se agradecen en gran manera los comentarios y sugerencias de Evelio Paredes.

## I. Introducción

El principal objetivo del Banco Central de la República Dominicana (BCRD), es la estabilidad de precios. Con estos fines, a partir del año 2005 se inició la transición hacia la implementación de un esquema de política monetaria basado en Metas de Inflación (EMI), en el cual la meta de inflación sirve como ancla nominal. Bajo este esquema, las expectativas de inflación sirven de objetivo intermedio de política. Es decir, mediante la conducción de la política monetaria, se busca anclar las expectativas de inflación a la meta anunciada previamente por el Banco Central<sup>2</sup>. Adicionalmente, las expectativas de inflación son importantes debido al papel que juegan en las negociaciones salariales y en las decisiones de inversión, consumo y ahorro de los agentes económicos.

En este sentido, los estudios sobre expectativas de inflación suelen concentrarse en analizar las mismas de manera agregadas (el promedio y en algunos casos la mediana de las diferentes respuestas). No obstante, pueden existir diferencias entre los distintos grupos participantes en las encuestas. Partiendo de esta idea, la presente investigación trata de responder cómo han evolucionado las expectativas de inflación y sus errores de pronóstico tanto de manera agregada como por grupo, y si realmente existe heterogeneidad en las expectativas de los diferentes grupos.

Con este fin, se divide la muestra en cinco grupos: académicos, bancos, organismos internacionales, empresas y consultores. De esta forma, se procede a realizar un análisis descriptivo de las expectativas de inflación y se evalúa la capacidad predictiva de los encuestados. Adicionalmente, se realiza la prueba estadística desarrollada por Giacomini-White (2006), para determinar si existen diferencias significativas entre los errores de predicción de los grupos. Por último, se realizan distintas pruebas de racionalidad para cada uno de los estratos, realizando regresiones para cada grupo, con miras a probar si se cumplen las hipótesis de expectativas racionales y adaptativas.

---

<sup>2</sup> Mishkin (2001), Walsh (2009) y Mishkin & Schmidt-Hebbel (2007).

A modo de resumen, los resultados indican un proceso de aprendizaje visto a través de una reducción en los errores de pronóstico por parte de los agentes y de heterogeneidad entre los diferentes estratos analizados. Con relación a las distintas pruebas de racionalidad de los agentes al formular sus expectativas de inflación, se encuentra que hay uso parcial de la información macroeconómica relevante tanto de manera agregada como en la mayoría de los grupos, sesgos de estimación, y persistencia de los errores pasados en los pronósticos actuales para el caso del grupo de los académicos.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera: en la sección II se presenta una breve revisión de la literatura pertinente mientras la sección III detalla los datos utilizados. La sección IV analiza la evolución de las expectativas, tanto agregadas como por grupo; la sección V evalúa la evolución de los errores de pronóstico; la sección VI prueba si existen diferencias estadísticamente significativas entre los errores de predicción de los grupos; en la sección VII se presentan las diferentes pruebas de racionalidad de las expectativas de inflación tanto de manera agregada como por grupo; en la sección VIII se prueba si las expectativas de inflación se forman de manera adaptativa; y por último, las conclusiones se presentan en la sección IX.

## **II. Revisión de Literatura**

Las expectativas de inflación pueden definirse como las creencias que tienen los agentes económicos sobre la evolución de la inflación en el futuro y estas son importantes, ya que afectan la conducta de los individuos en el presente. Por ejemplo, si las expectativas de inflación son altas, es de esperarse que los agentes económicos demanden mayores salarios nominales para ajustar su ingreso, lo que representa un alza en los costos de producción de las empresas. Asimismo, si las empresas tienen expectativas de inflación crecientes en el futuro, se podría esperar aumentos en los precios. De la misma manera, las expectativas de inflación influyen en la toma de riesgos, el retorno real esperado de las inversiones y las actividades productivas.

Para un banco central que opera bajo un Esquema de Metas de Inflación (EMI), conocer el proceso de formación y evolución de las expectativas de inflación es importante, ya que éstas son significativas para la conducción de la política monetaria, proveyendo información valiosa de la credibilidad que tienen los agentes económicos del objetivo de estabilidad de precios del banco central (Cunningham et al., 2010). De igual manera, Blinder (1999) sugiere que la distancia entre el rango meta de inflación anunciado por el Banco Central y las expectativas de mercado puede tomarse como una medida objetiva de credibilidad. Asimismo, las expectativas de inflación son un insumo importante para el banco central al generar los pronósticos de inflación.

En la teoría económica, existen varias hipótesis que explican cómo se forman las expectativas de inflación, siendo las más comunes la hipótesis de expectativas adaptativas y la hipótesis de expectativas racionales. La primera explica que las expectativas se forman tomando en consideración solo información del pasado, en este caso, la inflación histórica. Asimismo, la hipótesis de expectativas adaptativas postula que los agentes económicos aprenden de sus errores pasados al pronosticar la inflación esperada, incorporándolos en sus nuevas proyecciones.

La alternativa a la hipótesis de expectativas adaptativas, es conocida como expectativas racionales. Esta hipótesis, parte del supuesto de que los agentes económicos utilizan toda la información disponible para elaborar sus pronósticos de inflación. Bajo la hipótesis de expectativas racionales, los agentes forman sus expectativas de inflación mirando al futuro, en contraposición a las expectativas adaptativas, en el cual los agentes económicos forman sus pronósticos mirando el pasado o más *naive*.

Los modelos que incorporan las expectativas racionales, explican que la inflación presente está altamente influenciada por las expectativas de inflación que tengan los agentes económicos. Siguiendo

este enfoque, los bancos centrales hacen explícita su meta de inflación y su función objetivo<sup>3</sup>, con el fin de influenciar las expectativas de inflación de largo plazo (Bernanke 2007). Los agentes pueden tomar mejores decisiones económicas, ya que la incertidumbre se reduce por conocer la postura de la política monetaria y en particular, la meta de inflación del banco central.

Es necesario resaltar, que la hipótesis de expectativas racionales considera que los pronósticos solamente deben diferir entre los agentes económicos, si estos tienen acceso a información privada diferente, es decir, hay información privada que no es compartida por todos los agentes por lo tanto, bajo un mismo set de información pública disponible, no debería resultar en diferencias entre los pronósticos (Keane y Runkle, 1990).

A nivel empírico, existen diversos trabajos de investigación sobre la evolución y el proceso de formación de las expectativas de inflación. Mankiw et al. (2004) para el caso de los Estados Unidos, analizan las encuestas de expectativas de inflación disponibles<sup>4</sup>, para comprobar cómo se forman las expectativas de inflación entre los individuos y si existe heterogeneidad entre los agentes. Sus resultados indican que los agentes no incorporan toda la información disponible, ni tampoco realizan sus pronósticos solamente tomando información del pasado, así como la existencia de divergencia en las expectativas de inflación. Los autores explican que aunque tradicionalmente se asume que todos los agentes económicos comparten un set de información común y forman sus expectativas en base a este, los datos arrojan que no todos los agentes económicos tienen las mismas expectativas de inflación.

Para el caso de Latinoamérica, algunos autores han estudiado la evolución y el proceso de formación de las expectativas de inflación siguiendo la metodología propuesta por Mankiw et al. (2004). Tal es el caso de Leyva Jimenez (2012) para Guatemala, Borraz y Gianelli (2011) para Uruguay y Alfaro y Monge (2013)

---

<sup>3</sup> Es decir, como un banco central ajusta sus instrumentos de política monetaria, en respuesta de un cambio en las expectativas de la variable objetivo. Para el caso del Banco Central de la República Dominicana (BCRD), la variable objetivo es la tasa de inflación del Índice de Precios al Consumidor (IPC).

<sup>4</sup> Livingstone Survey; Michigan Survey of Consumers y la encuesta Survey for Professional Forecasters.

para Costa Rica. En todos estos trabajos, el común denominador es que se realizan pruebas de racionalidad y sesgo para ver como es el proceso de formación de las expectativas de inflación. De igual manera, se verifica si la información en el pronóstico se explota total o parcialmente y que tan persistente son los errores de pronóstico. Asimismo, se realizan pruebas formales para ver si los errores de pronóstico disminuyen al incorporar información de algunas variables macroeconómicas relevantes.

Para el caso de Costa Rica, Alfaro y Monge (2013) toman la Encuesta Mensual de Expectativas de Inflación y de variación del tipo de cambio del Banco Central de Costa Rica y realizan un análisis desagregado por grupos, dividiendo la muestra en cuatro estratos: analistas bursátiles, consultores, académicos y empresarios. Los resultados indican sesgos persistentes e importantes en los pronósticos de inflación, así como una ausencia en el aprendizaje respecto a los errores pasados por parte de los agentes consultados. Los resultados son similares a los encontrados por Borraz y Gianelli (2011), al analizar las expectativas de inflación a 12 meses para el caso de Uruguay (uso parcial de la información disponible y en algunos casos, sesgo sistemático).

Un resultado semejante fue encontrado por Leyva Jimenez (2012) para el caso de Guatemala. El autor concluye que los pronósticos de los analistas privados no son óptimos y son susceptibles a mejoras. Asimismo, se destaca que los pronósticos de los analistas dependen de la evolución de la inflación, ya que en momentos de un alza de inflación los analistas privados tienden a subestimar la inflación observada, mientras que durante episodios de desinflación ocurre lo contrario. De acuerdo con Leyva Jimenez (2012), este sesgo podría deberse a una actitud conservadora frente a los riesgos de sobrestimar la inflación en tiempos de alza, o de subestimar una tendencia deflacionaria. Por lo tanto, el autor explica que aparente ausencia de racionalidad de los pronósticos de los analistas, puede tener una explicación alterna basada en su función implícita de pérdida, por lo que es necesario aproximarla y analizar qué tan óptimos son los pronósticos de inflación en base a esta.

En otro orden, Keane y Runkle (1990) contrario a los autores previamente mencionados, no rechazan la racionalidad de los pronósticos. Los autores prueban la eficiencia y racionalidad de los pronósticos de la encuesta ASA-NBER<sup>5</sup>, bajo el entendido que cuando se promedian las expectativas de los diferentes pronósticos individuales, se comete un error de especificación por sesgo de agregación. La razón de este sesgo, es que el promedio de muchos pronósticos racionales individuales, cada uno condicionado a un conjunto de información privada, no es en sí un pronóstico racional condicionado a un conjunto de información particular. Asimismo, los autores consideran que algunos agentes económicos tienen pocos incentivos para realizar un pronóstico certero y otros no son profesionales en materia de pronósticos. Para solucionar dichos problemas, los autores tratan los datos individualmente<sup>6</sup> para evitar el sesgo de agregación y trabajan solamente con datos de pronósticos que pertenecen a agentes profesionales en la materia, dado a que tienen un incentivo económico de brindar una cifra más exacta y son los mismos pronósticos que venden en el mercado.

### **III. Datos Utilizados**

El BCRD realiza varias encuestas con fines de extraer las expectativas del mercado respecto a ciertas variables macroeconómicas relevantes. En esta investigación, se utilizan los datos recolectados de la Encuesta Mensual de Expectativas Macroeconómicas (EEM).

La EEM recopila información sobre las expectativas de inflación, tipo de cambio, tasa de política monetaria y expectativas de crecimiento del Producto Interno Bruto. Los agentes económicos consultados responden la siguiente pregunta: ¿En cuánto considera usted que variarán los precios, de acuerdo al periodo de referencia?, donde el encuestado brinda información sobre la inflación esperada a cierre de mes, a doce meses, a fin de año y al cierre del próximo año.

---

<sup>5</sup> Encuesta dirigida por la *American Statistical Association* en conjunto con *National Bureau of Economic Research*.

<sup>6</sup> Dos opciones: correr regresiones simples MICO para cada uno de los agentes que responden la encuesta y luego promediar los coeficientes estimados, o bien realizar una regresión *pooled* que tiene varios beneficios como detectar un sesgo sistemático de los individuos evaluando la presencia de efectos individuales.

La EEM comenzó a realizarse mensualmente en Julio de 2007 contándose con un total 73 observaciones para el caso de las expectativas de inflación a cierre del mes, y expectativas de inflación a fin de año (desde Julio 2007 hasta Julio 2013). La EEM ha sido sometida a un proceso de mejora continua desde sus inicios, incorporándose nuevas preguntas que permiten captar las expectativas macroeconómicas a horizontes de pronóstico más largos que guardan relación con la meta de inflación del banco central y el horizonte de política monetaria. Para el caso de las expectativas de inflación a doce meses, estas comenzaron a registrarse a partir de enero 2008, contándose con un total de 67 observaciones. Para los fines de este trabajo, nos concentraremos en analizar las expectativas de inflación mensuales, a doce meses y a fin de año en el análisis descriptivo y en la sección VII, se presentan las pruebas de racionalidad en la formación de expectativas de inflación (racionales o adaptativas), realizándose las pruebas econométricas solamente tomando las expectativas de inflación a doce meses.

Con miras a desarrollar un análisis más profundo y tomando el enfoque de Alfaro y Monge (2013), la muestra se desagregó en cinco grupos: académicos, empresarios, consultores, organismos internacionales y bancos. Esto se hace con el objetivo de identificar alguna posibilidad de heterogeneidad en las expectativas de inflación y ver si el proceso de formación de estas es homogéneo o difiere entre los grupos.

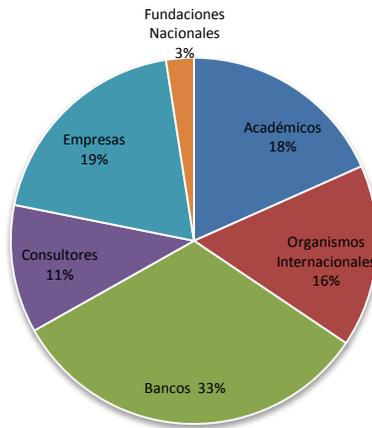
El gráfico 1 resume el porcentaje de respuestas histórico por estrato. En particular, hay que destacar que los bancos comerciales son los que más participan en la encuesta (33 por ciento), frente a 19% de las empresas, 18% de los académicos, 16% de los organismos internacionales, 11% de los consultores, y 3% de las fundaciones nacionales<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> A partir del año 2009, las fundaciones nacionales contempladas dejaron de responder la encuesta, por lo cual no se tomaron en cuenta para el resto del análisis.

**Gráfico 1**

**Porcentaje de Respuestas Histórico por Estrato**



Fuente: Elaboración Propia con datos de la EEM.

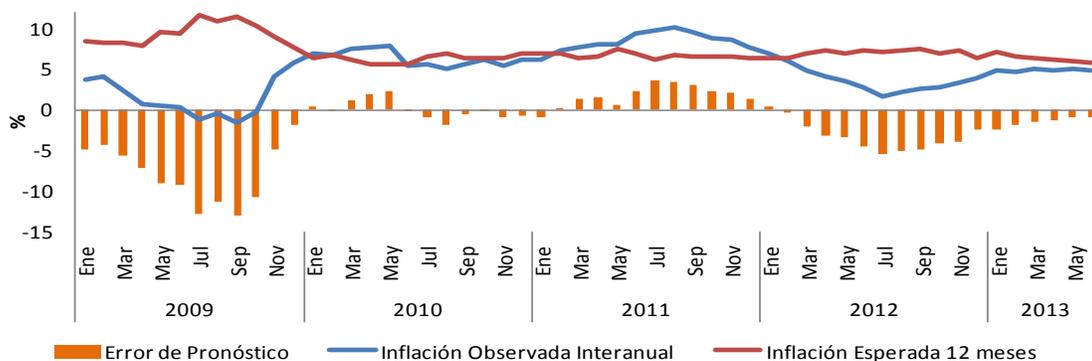
Un hecho importante a mencionar es que existen muchas observaciones que faltan, debido a que no siempre todos los agentes económicos responden la encuesta. Por esto, al realizar las pruebas econométricas de racionalidad se dificulta estimar regresiones individuales para cada agente económico, sino trabajar con el promedio de las expectativas de ese mes. Por lo tanto, cada observación mensual constituye el promedio de la inflación esperada de los agentes económicos que conforman dicho grupo. Cuando se promedian los valores por mes, se reducen considerablemente las observaciones faltantes. No obstante, todavía persiste el problema de valores faltantes pero en casos limitados. En los pocos casos en los que se cuenta con un valor faltante, se soluciona el problema mediante extrapolación lineal.

#### **IV. Evolución de las expectativas de inflación**

Las expectativas de inflación a doce meses han mantenido un comportamiento estable. En el Gráfico 2 se muestra la evolución de las expectativas agregadas de inflación interanual y la inflación interanual observada, medida a través de la variación porcentual del índice de precios al consumidor (IPC). Es

importante señalar que para que las dos series sean comparables, es necesario analizar las expectativas de inflación a doce meses ( $\pi^e_{t+12}$ ) con la inflación observada interanual; es decir, las expectativas de inflación recolectadas en enero 2008, se comparan con la inflación observada interanual en enero 2009. Asimismo, se reporta el error de pronóstico, definido en este caso como la diferencia entre la inflación observada interanual y las expectativas de inflación a doce meses. Si este es positivo (negativo) se entiende que los agentes subestimaron (sobrestimaron) la inflación.

**Gráfico 2. Inflación Observada y Expectativas Interanual**



Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.

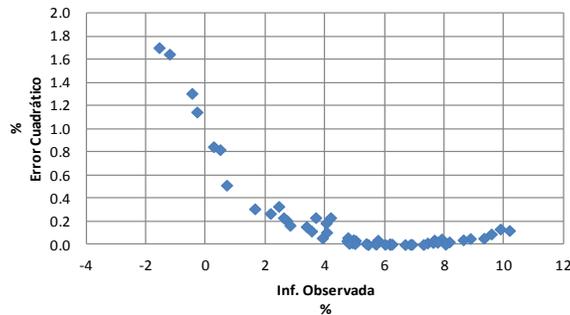
Como se puede apreciar en el gráfico anterior, durante el año 2009 los agentes sobre-estimaron de manera notable la inflación observada (nótese el alto error de pronóstico). A partir de ese momento, éstos realizaron un ajuste a la baja en sus expectativas, pasando de 9.42% en promedio durante 2009 a 6.31% en 2010. Sin embargo, en los últimos dos años las expectativas se han mantenido en niveles muy cercanos al 6%, aun cuando la inflación observada se ha mostrado a la baja.

En el Gráfico 3 se observa que en la muestra considerada existe una relación negativa entre el error de pronóstico de los agentes (medido a través del Error Cuadrático<sup>8</sup>) y el nivel de la inflación. Estos

<sup>8</sup>Se utiliza el error cuadrático en vez del simple error de pronóstico para ponderar de igual manera errores positivos y negativos.

resultados muestran que las expectativas de inflación no se ajustan a la inflación observada, sino que se produce un menor error de pronóstico, debido a que el nivel de precios se coloca cerca de las expectativas de inflación, disminuyendo la distancia del pronóstico con el dato observado. Otra posible explicación, es que dado que la inflación interanual se ha colocado en los últimos años por debajo de su promedio histórico (11.5% desde Enero 1991 a Julio 2013), pronosticar la inflación se torna más difícil, por lo que las proyecciones de los agentes se alejan del valor observado.

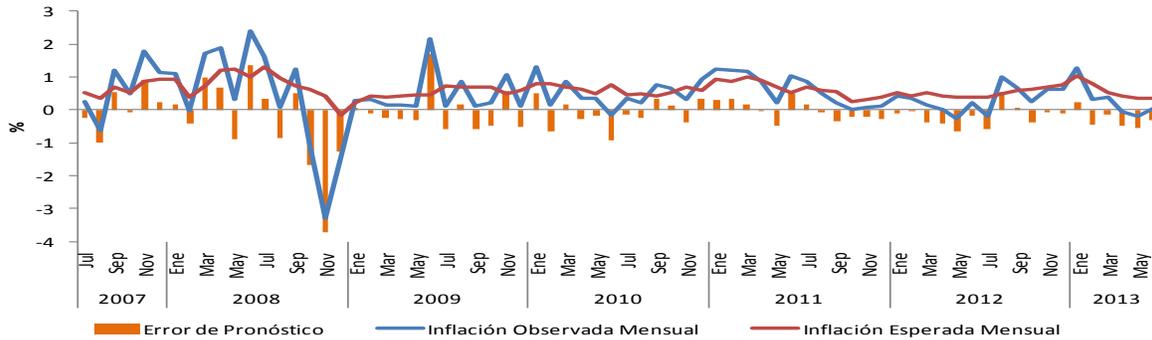
**Gráfico 3. Inflación Interanual Observada y Error Cuadrático**



*Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.*

De igual manera, se puede observar un comportamiento similar al analizar las expectativas mensuales reportadas en el Gráfico 4. En este caso, las expectativas de inflación se mantienen en promedio alrededor de 0.61% mientras que la inflación observada fue en promedio 0.47%, a lo largo de la muestra (Julio 2007-Julio 2013).

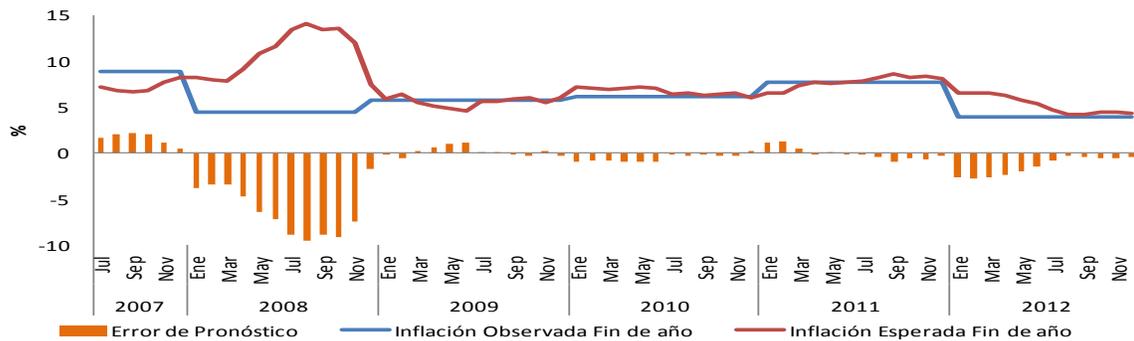
**Gráfico 4. Inflación y Expectativas mensuales**



Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.

En lo referente a las expectativas de inflación para fin de año, el Gráfico 5 muestra que al igual que en las expectativas interanuales, los agentes realizaron un importante ajuste en sus expectativas luego de un primer año con elevados errores de pronóstico. Esto se hace notable al observar que la inflación esperada a fin de año durante 2008 fue en promedio 10.84%, mientras que la efectiva fue de 4.52%. A partir de este momento, las expectativas se corrigen a la baja para promediar 6.4% durante los próximos cuatro años.

**Gráfico 5. Inflación Observada y Expectativas para fin de año**



Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.

Al analizar las expectativas interanuales a nivel desagregado (Gráfico 6), se pueden destacar varios factores. En primer lugar, se percibe una notable sobre-estimación (la mayor de la muestra) durante 2009 y un posterior ajuste de las expectativas interanuales. Durante ese año, la inflación observada promedió 1.50%, mientras que las expectativas de los bancos promediaron 9.41%, las empresas 9.27%, los consultores 8.68%, los organismos internacionales 8.9% y los académicos 10.17%.

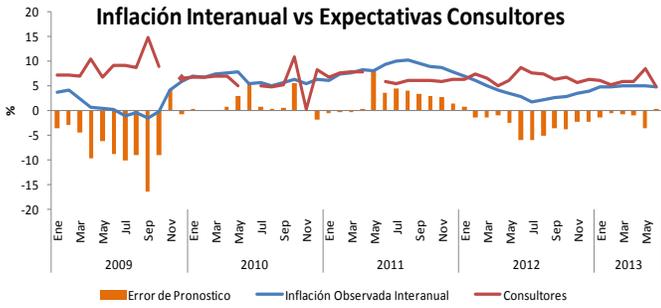
A partir de esta fecha, las expectativas por estrato, al igual que de manera agregada, muestran una reducción en sus valores. Para los años 2010 y 2011 las expectativas de los bancos disminuyeron a un promedio de 6.08%, las de las empresas a 6.66%, los consultores a 6.27%, los organismos internacionales a 6.20% y los académicos a 7.71%, mientras que la inflación promedio interanual observada durante este período fue de 7.40%.

Cabe destacar que mientras la inflación interanual ha disminuido desde finales de 2011, las expectativas no se han ajustado y se mantienen en niveles muy similares a los presentados en los años 2010 y 2011. Esto sugiere cierto grado de persistencia inflacionaria en las expectativas<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Para probar si efectivamente existe dicha persistencia, es necesario realizar ciertas pruebas que escapan del alcance de este trabajo.

**Gráfico 6. Inflación y Expectativas interanuales por estrato**



Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.

Nota: Las rupturas en las gráficas se deben a la falta de respuesta de dicho estrato para ese mes.

## V. Evolución de los errores de pronóstico

Luego de observar la evolución y el comportamiento de las expectativas de inflación, es importante estudiar cómo se ha comportado el error de pronóstico de las mismas. De esta manera, se puede evaluar si ha ocurrido un proceso de convergencia entre la inflación esperada por los agentes y la inflación efectiva para dicho período. Esto nos permite saber hasta qué punto los agentes han mejorado su capacidad predictiva.

Con estos fines se calcula el estadístico Raíz del Error Cuadrático Medio (RECM)<sup>10</sup>, el cual es una medida del error de pronóstico entre las expectativas de los agentes y la inflación observada. Los resultados se muestran en la Tabla 1 y se dividen por año y por grupo.

En relación a las expectativas de inflación mensuales, se puede apreciar que el RECM de las expectativas agregadas es de 0.71% para el período 2007-2013. En este sentido, se destaca que las empresas y los consultores muestran el menor error de pronóstico entre todos los estratos, mientras que los académicos poseen el mayor RECM entre los diferentes grupos.

Analizando el error de pronóstico de las expectativas de inflación a doce meses, se observa como los organismos internacionales son los que reportan el menor RECM, mientras que nueva vez los académicos muestran el mayor error de pronóstico. En general, el RECM de las expectativas de inflación agregadas a doce meses es de 4.63% para el período 2009-2013.

Por otro lado, los errores de pronóstico de las expectativas para final de año, presentan un RECM de 3.04% para todo el período. Nueva vez los organismos internacionales muestran el menor error de pronóstico mientras que los académicos presentan el mayor RECM, en la misma línea con lo reportado para las expectativas de inflación a doce meses.

---

<sup>10</sup> La raíz del Error Cuadrático Medio, se define como:  $\sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (\pi - \pi^e)^2}{n}}$ , donde  $\pi$  es la inflación observada y  $\pi^e$  es la expectativa de inflación.

**Tabla 1. Raíz del Error Cuadrático Medio de las Expectativas a distintos horizontes**

		Expectativas Agregadas	Académicos	Organismos Internacionales	Bancos	Consultores	Empresas
Mensuales	2007*	0.61%	1.31%	0.53%	0.88%	0.96%	0.46%
	2008	1.40%	1.57%	2.23%	1.82%	1.64%	1.41%
	2009	0.62%	0.66%	0.94%	0.62%	0.84%	0.66%
	2010	0.42%	0.59%	0.38%	0.51%	0.28%	0.42%
	2011	0.29%	0.41%	0.40%	0.34%	0.37%	0.23%
	2012	0.36%	0.57%	0.36%	0.35%	0.39%	0.75%
	2013*	0.39%	0.51%	0.43%	0.36%	0.28%	0.45%
	2007-2013	0.71%	0.89%	0.87%	0.88%	0.81%	0.74%
2010-2013	0.37%	0.53%	0.39%	0.40%	0.34%	0.50%	
Interanuales	2009	8.66%	9.14%	7.88%	8.73%	8.21%	8.44%
	2010	1.17%	2.26%	1.50%	1.49%	2.38%	1.37%
	2011	2.18%	1.46%	2.51%	2.39%	2.59%	2.74%
	2012	3.73%	6.77%	2.62%	2.96%	3.51%	3.23%
	2013*	1.57%	2.90%	0.83%	1.23%	1.54%	2.20%
	2009-2013	4.63%	5.61%	3.70%	4.56%	4.69%	4.56%
	2010-2013	2.46%	4.11%	2.10%	2.26%	2.77%	2.56%
Fin de año	2007*	1.72%	2.46%	2.12%	1.39%	4.47%	1.85%
	2008	6.74%	8.01%	5.96%	7.11%	6.65%	5.82%
	2009	0.53%	0.81%	1.11%	0.61%	0.75%	0.69%
	2010	0.65%	1.96%	0.84%	0.55%	0.86%	0.50%
	2011	0.65%	2.20%	1.00%	0.67%	0.85%	0.70%
	2012	1.70%	2.87%	1.27%	1.69%	1.31%	2.39%
	2007-2012	3.04%	3.93%	2.22%	3.18%	3.20%	2.72%
	2009-2012	1.00%	2.10%	1.06%	1.00%	0.99%	1.32%

Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.

\* Solo para los datos disponibles, en 2007 a partir de julio y en 2013 hasta julio.

\*\* La escala de colores va desde verde (menor RECM) hasta rojo (mayor RECM)

Durante los primeros años de la muestra se presenta una notable divergencia entre las expectativas y la inflación observada, lo cual se aprecia en los elevados errores de pronósticos reportados en la Tabla 1. Esto se pone de manifiesto al observar el RECM para las expectativas interanuales en 2009 (8.66%), las expectativas a fin de año en 2008 (6.74%) y las mensuales en 2008 (1.40%).<sup>11</sup> Al excluir estos períodos de la muestra y calcular nuevamente el RECM, se reportan disminuciones considerables en los errores de pronóstico. En el caso de las expectativas mensuales, el error de pronóstico disminuye de 0.71% a 0.37%, en la interanual de 4.63% a 2.46% y en las expectativas para fin de año de 3.04% a 1.00%. Estos resultados dejan de manifiesto una mejora en la habilidad predictiva de los agentes.

<sup>11</sup> Las diferencias en el tamaño de muestras, se debe a que las expectativas mensuales y de fin de año iniciaron en julio 2007, mientras que las interanuales fueron agregadas en enero 2008.

Para arrojar más luz sobre estas posibles mejoras, se calcula el RECM mediante una ventana rodante. Este método consiste en tomar una ventana de aproximadamente un tercio de la muestra<sup>12</sup> y calcular el RECM. Posteriormente se va “rodando” la ventana (la cual siempre se mantiene con la misma amplitud) para incluir una nueva observación al final de la muestra al mismo tiempo que se descarta una observación al inicio de la muestra. Esto permite observar cómo han evolucionado los errores de pronóstico de los agentes a través de los años. Los resultados de este ejercicio se muestran en la Tabla 2.

Al observar la diferencia entre el RECM calculado mediante este método al inicio de la muestra y el RECM encontrado al final de la muestra, se puede apreciar cuales estratos son los que más han logrado reducir sus errores de pronóstico. En esta línea se destacan los consultores y bancos, los cuales han mostrado mejoras significativas en sus pronósticos tanto para expectativas interanuales y fin de año como para las mensuales. Si bien es cierto que los consultores muestran el mayor ajuste en sus pronósticos a nivel interanual, esto puede deberse a que al inicio de la muestra los mismos presentaban los errores de pronósticos más elevados, lo que les otorga mayor posibilidad de ajuste.

**Tabla 2. RECM mediante ventana rodante**

	Expectativas Interanual			Expectativas Fin de año			Expectativas mensual		
	RECM Inicial	RECM Final	Diferencia	RECM Inicial	RECM Final	Diferencia	RECM Inicial	RECM Final	Diferencia
<b>Agregadas</b>	7.11%	3.17%	3.94%	5.06%	1.29%	3.77%	1.10%	0.34%	0.76%
<b>Académicos</b>	7.51%	5.82%	1.69%	6.07%	2.65%	3.41%	1.34%	0.53%	0.81%
<b>Organismos Internacionales</b>	6.48%	2.20%	4.28%	4.02%	1.10%	2.92%	1.58%	0.35%	1.23%
<b>Bancos</b>	7.21%	2.53%	4.68%	5.31%	1.29%	4.02%	1.41%	0.33%	1.08%
<b>Consultores</b>	7.87%	3.02%	4.85%	5.83%	1.08%	4.75%	1.45%	0.34%	1.11%
<b>Empresas</b>	6.53%	2.95%	3.58%	4.43%	1.78%	2.65%	1.09%	0.58%	0.52%

Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.

\*La escala de colores va de verde (mayor reducción en el RECM) a rojo (menor reducción en el RECM).

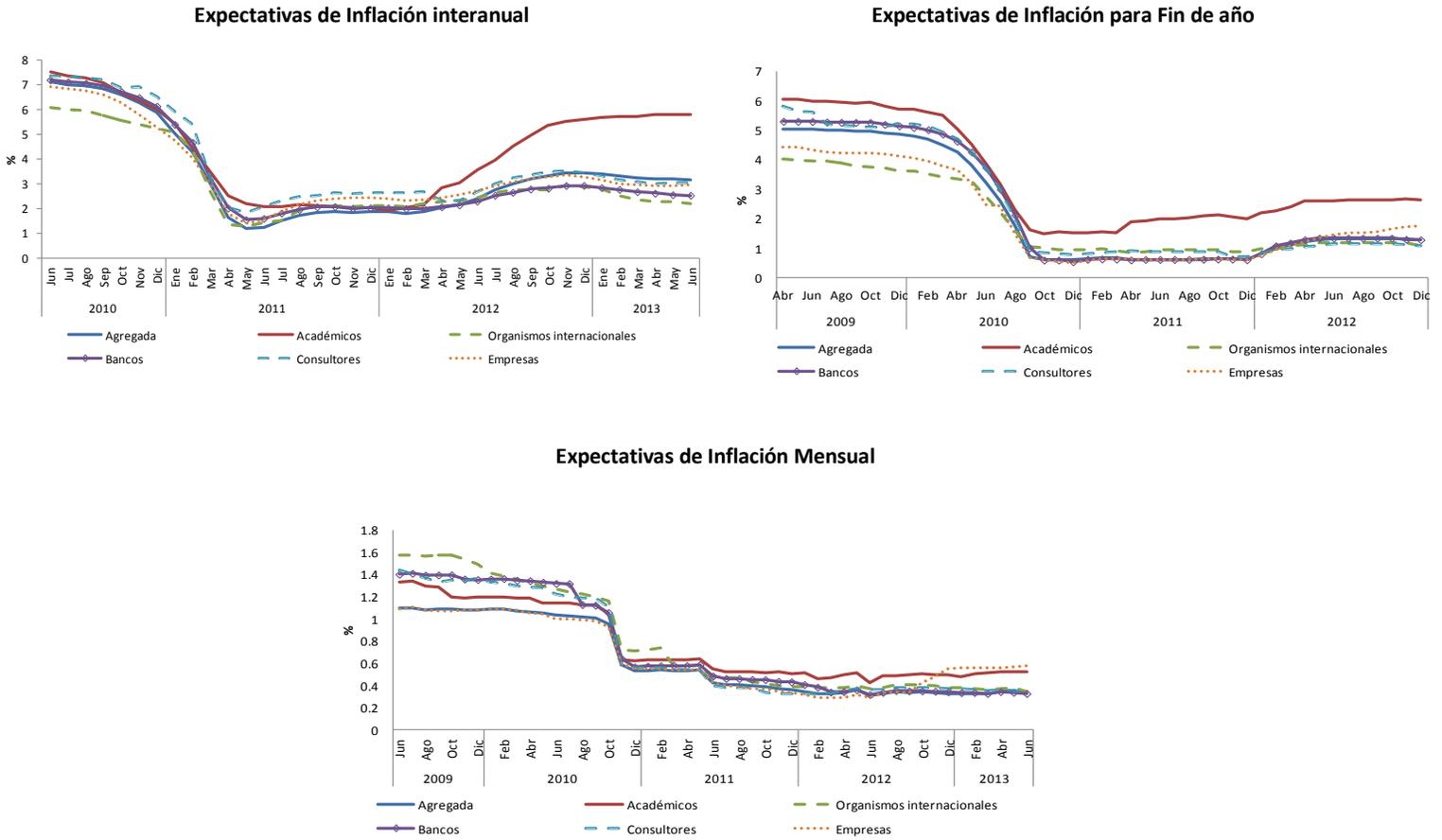
<sup>12</sup> La amplitud de la ventana es de 18 meses para las expectativas interanuales, 22 meses para las expectativas de fin de año y 24 meses para las mensuales.

En el mismo orden, los organismos internacionales, los cuales han mostrado menores errores en sus pronósticos de mediano plazo (expectativas interanual y final de año), muestran el mayor nivel de ajuste respecto a sus pronósticos de corto plazo (mensuales), pasando de un RECM de 1.58% al inicio de la muestra a un 0.35% al final, aunque los mismos presentan iguales características que las mencionadas sobre los consultores (mayor RECM al inicio en comparación con los demás grupos).

En lo relativo a las expectativas agregadas, el RECM al inicio de la muestra fue de 7.11% y al término de ésta, se registró un valor de 3.17% en términos interanuales, de 5.06% a 1.29% en las expectativas a fin de año y de 1.10% a 0.34% en las mensuales; lo cual sugiere un proceso gradual de aprendizaje y mejora de los pronósticos por parte de los agentes económicos.

El Gráfico 7 muestra la evolución del RECM para las expectativas de inflación interanual, calculado mediante la ventana rodante para los diferentes estratos. Se destaca la disminución del error de pronóstico de todos los grupos a través del tiempo, pero con una ligera divergencia por parte de los académicos al final de la muestra. Este comportamiento es similar para las expectativas mensuales y a fin de año.

Gráfico 7. Evolución del RECM mediante ventana rodante



Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.

## VI. ¿Existen diferencias significativas entre los errores por grupo de encuestados?

En la sección anterior, se evaluaron las diferencias en los errores de pronóstico de los distintos grupos, así como el proceso de mejora o reducción de los mismos. Para complementar este análisis, en esta sección se realiza una prueba formal para determinar si en realidad los errores de pronósticos de cada grupo son estadísticamente diferentes entre sí y respecto a las expectativas agregadas.

Con estos fines se han desarrollado una serie de pruebas, como las de Diebold y Mariano (1995), West (1996) y Giacomini-White (2006), las cuales sirven para identificar si existen diferencias estadísticamente

significativas entre dos errores de pronósticos. Para los fines del presente trabajo, se utiliza la prueba de *Giacomini-White (GW)*. Si bien es cierto que bajo ciertos supuestos, esta prueba puede ser reducida a las dos pruebas anteriores, existen diferencias conceptuales a considerar, García y Pincheira (2009).

A diferencia de las demás pruebas, la de *Giacomini-White (GW)* se concentra en evaluar el método de proyección y no el modelo. Dado que no conocemos el modelo mediante el cual los agentes proyectan la inflación, sino que solo observamos el dato pronosticado, una prueba como la anterior, que evalúa el método de pronóstico es la más indicada. La prueba G-W se basa en la siguiente ecuación:

$$E_p(\pi_i^e) - E_p(\pi_j^e) = \alpha + u_t$$

Donde  $E_p$  es el error de pronóstico de cada grupo ( $i \neq j$ ,  $i$  se refiere al grupo de fila y  $j$  al grupo de la columna);  $\alpha$  es la constante que aproxima la diferencia entre los errores de pronóstico de cada grupo.

**Tabla 3. Prueba G-W para Expectativas agregadas y grupos**

	Académicos	Organismos Internacionales	Bancos	Consultores	Empresas
	<b>Test Giacomini-White para Expectativas Interanual</b>				
<b>Expectativas agregadas</b>	<b>-3.52</b>	<b>1.93</b>	0.30	<b>-3.22</b>	0.52
	<b>(0.001)</b>	<b>(0.062)</b>	(0.763)	<b>(0.003)</b>	(0.608)
	<b>Test Giacomini-White para Expectativas Mensual</b>				
	<b>-23.40</b>	<b>-7.18</b>	<b>-6.41</b>	<b>-5.21</b>	<b>-2.13</b>
	<b>(0.000)</b>	<b>(0.000)</b>	<b>(0.000)</b>	<b>(0.000)</b>	<b>(0.039)</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.

\*El valor reportado corresponde al estadístico de la prueba G-W y en paréntesis se muestra el P-value.

\*\*Los valores en negritas muestran que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los errores de pronóstico.

La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba G-W para las expectativas agregadas y los diferentes grupos. Un estadístico con signo negativo (positivo) señala que el error de pronóstico del grupo en la columna es mayor (menor) al pronóstico agregado. Por ejemplo, si tomamos el estadístico de **-3.52** mostrado entre las expectativas agregadas y las registradas por los académicos en términos

interanuales, se concluye que el error de pronóstico de los académicos es mayor al de las expectativas agregadas.

Adicionalmente, un *P-value* de 0.001 afirma que esta diferencia es estadísticamente significativa al 1%. En cambio, los organismos internacionales muestran un estadístico positivo, siendo los únicos que presentan un menor error de pronóstico respecto de las expectativas agregadas.

Al realizar la misma prueba con las expectativas mensuales, se destaca que los errores de pronóstico de todos los estratos son estadísticamente diferentes y mayores a los de las expectativas agregadas (ver Tabla 3).

Las pruebas presentadas anteriormente demuestran que existe cierto grado de heterogeneidad entre los distintos grupos. Para darle más rigurosidad y consistencia al análisis de dicha heterogeneidad, se realiza la misma prueba de habilidad predictiva comparando entre grupos. Los resultados para las expectativas de inflación a doce meses se muestran en la Tabla 4. En este análisis se destaca que los académicos presentan mayores errores de pronóstico que todos los demás grupos excepto los consultores, mientras que los organismos internacionales muestran menores errores que todos los demás grupos, exceptuando las empresas.

**Tabla 4. Prueba G-W para expectativas a doce meses entre grupos**

	Académicos	Organismos Internacionales	Bancos	Consultores	Empresas
Académicos	-	<b>3.32</b> <b>(0.002)</b>	<b>2.65</b> <b>(0.012)</b>	1.47 (0.149)	<b>3.27</b> <b>(0.002)</b>
Organismos Internacionales		-	<b>-2.11</b> <b>(0.042)</b>	<b>-3.95</b> <b>(0.000)</b>	-1.503 (0.142)
Bancos			-	<b>-4.51</b> <b>(0.000)</b>	0.27 (0.790)
Consultores				-	<b>1.98</b> <b>(0.055)</b>
Empresas					-

*Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.*

*\*El valor reportado corresponde al estadístico de la prueba G-W y en paréntesis se muestra el P-value.*

*\*\*Los valores en negritas muestran que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los errores de pronóstico.*

Realizando el mismo análisis para las expectativas mensuales entre estratos (Tabla 5), sale a relucir que los únicos estratos donde no existen diferencias estadísticamente significativas son los bancos y organismos internacionales respecto a los errores de pronóstico de los académicos.

En vista de todo de lo anterior, podemos concluir que existe heterogeneidad, es decir, diferencias estadísticamente significativas de las expectativas mensual e interanual entre los diferentes estratos. Específicamente, en el corto plazo (expectativas mensuales) las empresas poseen mejor habilidad predictiva, mientras que a mediano plazo (expectativa interanual) los organismos internacionales poseen mayor capacidad predictiva. Estos resultados son consistentes con los presentados en la Tabla 1.

**Tabla 5. Prueba G-W para expectativas mensual entre grupos**

	Académicos	Organismos Internacionales	Bancos	Consultores	Empresas
Académicos	-	-0.94 (0.350)	1.57 (0.124)	<b>2.99</b> <b>(0.004)</b>	<b>9.39</b> <b>(0.000)</b>
Organismos Internacionales		-	<b>4.95</b> <b>(0.000)</b>	<b>7.83</b> <b>(0.000)</b>	<b>4.573</b> <b>(0.000)</b>
Bancos			-	<b>3.04</b> <b>(0.004)</b>	<b>3.30</b> <b>(0.002)</b>
Consultores				-	<b>2.60</b> <b>(0.012)</b>
Empresas					-

Fuente: Elaboración propia con datos del BCRD y la EEM.

\*El valor reportado corresponde al estadístico de la prueba G-W y en paréntesis se muestra el P-value.

\*\*Los valores en negritas muestran que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los errores de pronóstico.

## VII. ¿Son racionales las expectativas de inflación de los agentes?

Después de un análisis descriptivo sobre las expectativas de inflación por estratos, en esta sección se realizan distintas pruebas de racionalidad, para analizar cómo se forman las expectativas de inflación entre los distintos grupos. La hipótesis de expectativas racionales implica que: i) no existe un sesgo de pronóstico significativo, ii) los errores de pronósticos no son persistentes y iii) los agentes utilizan toda la información disponible al momento de realizar sus proyecciones de inflación. Solamente se aplican las

diferentes pruebas de racionalidad para las expectativas de inflación a doce meses, dada la importancia de estas para la formulación de la política monetaria en el mediano plazo, dejando a un lado las expectativas de inflación a cierre de mes y a fin de año.

### **i) Pruebas de sesgo**

Partiendo de la metodología utilizada por Mankiw et al. (2003) se utiliza la ecuación 1 para realizar la prueba más sencilla de sesgo regresando el error de pronóstico sobre la constante:

$$\pi_t - \pi_{t-12}^e = \alpha + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde  $\pi_t$  es la inflación interanual observada y  $\pi_{t-12}^e$  es la expectativa de inflación a doce meses recolectadas doce meses antes (la variable dependiente constituye el error de pronóstico)<sup>13</sup>. La prueba consiste en evaluar si  $\alpha$  es significativamente distinto de cero, entendiéndose si existe sesgo significativo<sup>14</sup>.

Al estimar la ecuación 1 por el método de mínimos cuadrados con los errores estándares corregidos por la metodología *Newey-West*, se rechaza la hipótesis nula de que  $\alpha=0$ . Del mismo modo, se analizan las expectativas de inflación a doce meses por grupo: académicos, bancario, consultores, empresarios, y organismos internacionales.

Los resultados en la Tabla 6 muestran que en su conjunto los agentes sobre predicen la inflación en 2.28% en promedio (la constante resultó estadísticamente significativa al 5%). Asimismo cuando se extiende el análisis a las expectativas de inflación a doce meses desagregada por estrato, se observa que todos los sectores sobre predijeron la inflación (3.68% en promedio los académicos (el mayor sesgo), 2.27% las empresas, 1.82% los bancos, 1.80% los consultores y 1.58% los organismos internacionales.

Sin embargo, hay que destacar que en el caso de los organismos internacionales, el sesgo no resultó

---

<sup>13</sup> Nueva vez, el error de pronóstico se define como la diferencia entre la inflación observada y las expectativas de inflación a doce meses, si este es positivo (negativo) se entiende que los agentes subestimaron la inflación (sobrestimaron). En todas las regresiones posteriores, con excepción de la prueba de expectativas adaptativas, la variable dependiente mide el error de pronóstico.

<sup>14</sup> La constante debe ser estadísticamente no significativa para la racionalidad, bajo la hipótesis nula de que la constante no tiene ningún poder predictivo en explicar el error de pronóstico.

estadísticamente significativo, por lo que se concluye que los organismos internacionales tienen un mejor modelo de pronósticos de la inflación a doce meses. Este resultado es consistente con lo presentado en la sección IV.

**Tabla 6: Resultados MICO Ecuación (1)**  
Enero 2009- Julio 2013

Variables	Coficiente $\alpha$	t-estadístico	Probabilidad
Expectativas Agregadas	<b>-2.2810**</b> (1.0346)	-2.163432	0.0350
Académicos	<b>-3.6826***</b> (1.0430)	-3.530649	0.0009
Organismos Internacionales	-1.5833 (1.0011)	-1.581495	0.1196
Bancos	<b>-1.825*</b> (1.0553)	-1.729608	0.0894
Empresas	<b>-2.2784**</b> (1.0095)	-2.256842	0.0281
Consultores	<b>-1.8026*</b> (0.9911)	-1.818764	0.0745

Nivel de significancia: 10% \*, 5%\*\* , 1%\*\*\*, error estándar Newey-West en paréntesis.

Otra prueba de racionalidad utilizada por Mankiw et al. (2004), se deriva estimando mediante un MICO la siguiente ecuación:

$$\pi_t = \alpha + \beta \pi_{t-12}^e + \varepsilon_t \quad (2)$$

Si las expectativas de inflación a 12 meses son racionales,  $\alpha$  debe ser igual a 0 y  $\beta$  debe ser igual a 1.

Para hacer la prueba, la ecuación 2 se reescribe de la siguiente manera:

$$\pi_t - \pi_{t-12}^e = \alpha + \beta \pi_{t-12}^e - \pi_{t-12}^e + \varepsilon_t, \text{ reordenando } (3)$$

$$\pi_t - \pi_{t-12}^e = \alpha + (\beta - 1) \pi_{t-12}^e + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde  $\pi_t - \pi_{t-12}^e$ , es la diferencia de la inflación observada y la expectativa de inflación a doce meses (error de pronóstico). La ecuación 4 muestra si el pronóstico de la inflación ( $\pi_{t-12}^e$ ) tiene información sobre el error de pronóstico. Si los agentes económicos son racionales, tanto la constante como el

coeficiente ( $\beta - 1$ ) deben ser 0 en conjunto, es decir, que los coeficientes sean estadísticamente no significativos (no tengan ningún poder explicativo sobre el error de pronóstico). Los resultados se muestran en la Tabla 7:

**Tabla 7: Resultados MICO Ecuación (4)**  
Enero 2009- Julio 2013

Grupo	$\alpha$	$(\beta - 1)$	R <sup>2</sup> Adjunto	Rechazar H <sub>0</sub> si $\alpha = \beta - 1 = 0$
<b>Expectativas agregadas</b>	<b>16.0586***</b> (1.4555)	<b>-2.5278***</b> (0.1537)	0.782	p= 0.000
<b>Académicos</b>	<b>13.1507***</b> (2.0320)	<b>-1.9387***</b> (0.2336)	0.684	p=0.000
<b>Organismos internacionales</b>	<b>9.4672***</b> (2.3930)	<b>-1.6785***</b> (0.3589)	0.601	p=0.000
<b>Bancos</b>	<b>12.4438***</b> (1.3951)	<b>-2.0906***</b> (0.1703)	0.712	p=0.000
<b>Empresas</b>	<b>16.1340***</b> (2.3235)	<b>-2.5297***</b> (0.2797)	0.729	p=0.000
<b>Consultores</b>	<b>11.43217***</b> (1.4724)	<b>-1.9455***</b> (0.2003)	0.642	p=0.000

Nivel de significancia: 10% \*, 5%\*\* , 1%\*\*\*, error estándar Newey-West en paréntesis. Prob= valor p (F-estadístico).

La tabla 7 muestra que los parámetros estimados  $\alpha$  y  $\beta$  son ambos significativos. Por lo cual, la hipótesis de racionalidad queda rechazada para los diferentes estratos. Todos los parámetros son estadísticamente significativos al 99% y la prueba F arroja que en su conjunto, los parámetros son estadísticamente diferentes de cero.

## ii) Prueba de persistencia de los errores de pronóstico

Una característica importante de la racionalidad, es que los errores de pronóstico no sean persistentes o se repitan sistemáticamente. Con estos fines se realiza una prueba estimando mediante MICO la ecuación 5, con la cual se procede a analizar dicha persistencia:

$$\pi_t - \pi_{t-12}^e = \alpha + \beta(\pi_{t-12} - \pi_{t-24}^e) + \varepsilon_t \quad (5)$$

Donde se regresa el error de pronóstico actual sobre el error del periodo pasado. Si el error de pronóstico pasado influye en el actual, el coeficiente estimado  $\beta$  debe ser estadísticamente significativo, lo cual quiere decir, que los errores de pronóstico pasados pueden explicar el error actual (persistencia del error). Por lo tanto, si el parámetro estimado es significativo, la hipótesis de racionalidad es rechazada para los distintos grupos. Los resultados se muestran en la tabla 8:

**Tabla 8: Resultados MICO Ecuación (5)**

**Enero 2009- Julio 2013**

<b>Grupo</b>	$\alpha$	$\beta: (\pi_{t-12} - \pi_{t-24}^e)$	R <sup>2</sup> Adjunto
Expectativas agregadas	-0.9854 (0.8415)	-0.1651 (0.1330)	0.077
Académicos	<b>-3.3977***</b> (1.3289)	<b>-0.3171*</b> (0.1834)	0.157
Organismos internacionales	-0.1819 (0.5752)	-0.1124 (0.0829)	0.003
Bancos	-0.3522 (0.7454)	-0.1267 (0.1180)	0.047
Empresas	-0.9181 (0.8429)	-0.0892 (0.1256)	0.002
Consultores	-0.6556 (0.8217)	-0.1910 (0.1240)	0.1010

Nivel de significancia: 10% \*, 5%\*\* , 1%\*\*\*, error estándar Newey-West en paréntesis.

En la tabla 8 se reporta la persistencia del error de pronóstico pasado en el error actual. Se puede ver que en el caso de las expectativas agregadas, el error pasado no es estadísticamente significativo al explicar el error de pronóstico actual. Dicho resultado es similar para todos los grupos, con excepción de los académicos. Analizando este grupo, tanto la constante como el parámetro que mide la persistencia del error, resultaron ser significativos, por lo que se puede concluir que existe una alta persistencia del error para este grupo.

Mankiw et al (2004), interpretan que los coeficientes estadísticamente significativos reflejan que errores de pronóstico cometidos el año anterior todavía persisten en el pronóstico actual. Por lo tanto, la

información disponible de los errores del pasado año no es explotada del todo al generar el pronóstico actual, lo que viola la hipótesis nula de racionalidad.

### iii) Uso de la información disponible

Otra prueba de racionalidad importante consiste en responder la siguiente pregunta: ¿Disminuyen los errores de pronóstico si los agentes incorporan la información disponible sobre algunas variables económicas, al momento de formar sus expectativas de inflación? Estas variables macroeconómicas constituyen un *set* de información pública disponible con la que cuentan los agentes al momento de realizar su pronóstico (T-13), por lo tanto, se espera que estos tomen en cuenta dicha información al pronosticar la inflación venidera.

Siguiendo a Mankiw et al. (2004), se realiza una regresión incorporando al análisis la inflación interanual, la tasa de interés activa promedio ponderada, las ventas totales (en millones de pesos) de la Dirección General de Impuestos Internos (DGII), el tipo de cambio nominal extrabancario y el precio del barril del petróleo *West Texas Intermediate* (WTI). En caso de que mediante una prueba F conjunta estas variables sean estadísticamente significativas o diferentes de cero, se concluye que la incorporación de estas variables al momento de realizar el pronóstico de inflación disminuiría el error de pronóstico.

La racionalidad de escoger estas variables, obedece a un criterio de incluir los factores que influyen en la dinámica de la inflación, de manera que el WTI es un indicador de presiones inflacionarias por el lado de la oferta; las ventas totales se toman como indicador de la actividad económica; y la tasa interés activa como variable que indica la postura de la política monetaria. De la misma manera, se incorpora el tipo de cambio por ser una variable importante en la formación de expectativas de inflación.

Para esta prueba, se estima mediante un MICO la siguiente ecuación:

$$\pi_t - \pi_{t-12}^e = \alpha + \beta\pi_{t-12}^e + \gamma\pi_{t-13} + \delta i_{t-13} + \kappa v_{t-13} + \lambda e_{t-13} + \mu\omega_{t-13} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Donde,  $\pi_t - \pi_t^e$  es el error de pronóstico como variable dependiente, y como variables explicativas las expectativas de inflación a 12 meses ( $\pi_{t-12}^e$ ), la inflación interanual del periodo anterior ( $\pi_{t-13}$ ), la tasa de interés activa promedio ponderada ( $i_{t-13}$ ), la tasa de crecimiento interanual de las ventas totales de la DGII ( $v_{t-13}$ ), la variación interanual del tipo de cambio nominal extrabancario ( $e_{t-13}$ ) y la tasa de crecimiento interanual del barril del petróleo WTI ( $\omega_{t-13}$ ).<sup>15</sup> Los resultados se muestran en la tabla 9:

**Tabla 9: Resultados MICO Ecuación (6)**

**Enero 2009-Julio 2013**

**¿Están utilizando los agentes toda la información disponible?**

Grupo	$\alpha$	$\beta\pi_{t-12}^e$	$\gamma\pi_{t-13}$	$\delta i_{t-13}$	$\kappa v_{t-13}$	$\lambda e_{t-13}$	$\mu\omega_{t-13}$	R <sup>2</sup> Adj.	Rechazar H <sub>0</sub> : si $\gamma = \delta = \kappa$ $= \lambda = \mu = 0$
Expectativas agregadas	<b>17.36***</b> (2.65)	<b>-1.49***</b> (0.44)	0.14 (0.25)	<b>-0.38*</b> (0.21)	-5.73 (5.65)	<b>-73.95**</b> ( 28.33)	-3.55 (2.48)	0.82	P=0.0532
Académicos	<b>11.33***</b> (3.91)	<b>-1.17*</b> (0.62)	-0.07 (0.38)	-0.20 (0.27)	-0.19 (6.73)	-67.02 (42.82)	-4.00 (3.41)	0.62	P= 0.2981
Organismos internacionales	<b>17.60***</b> (2.14)	<b>-1.55***</b> (0.42)	0.29 (0.18)	<b>-0.35*</b> (0.20)	-4.71 (6.77)	<b>-90.33***</b> (32.03)	<b>-5.22*</b> (2.66)	0.80	P= 0.0110
Bancos	<b>19.02***</b> (2.21)	<b>-1.62***</b> (0.41)	0.10 (0.20)	<b>-0.428**</b> (0.17)	-5.23 (4.81)	<b>-54.62**</b> (25.35)	-3.00 (2.13)	0.86	P= 0.0463
Empresas	<b>17.52***</b> (3.01)	<b>-1.18**</b> (0.53)	0.35 (0.25)	<b>-0.53**</b> (0.24)	-12.31 (7.39)	<b>-89.95**</b> (40.11)	-3.19 (2.81)	0.74	P= 0.0616
Consultores	<b>15.84***</b> (2.53)	<b>-0.82*</b> (0.42)	0.08 (0.23)	<b>-0.55***</b> (0.19)	0.05 (6.25)	<b>-75.61**</b> (29.44)	<b>-6.61***</b> (2.44)	0.75	P= 0.0114

Nivel de significancia: 10% \*, 5%\*\* , 1%\*\*\*, error estándar Newey-West en paréntesis.

Los resultados muestran que la hipótesis nula de la prueba conjunta se rechaza en todos los grupos, con excepción de los académicos, de manera que se puede concluir que en los grupos donde se rechaza la hipótesis nula, no se está incorporando toda la información de estas variables económicas relevantes, al momento de realizar sus pronósticos de expectativas de inflación. Esto es similar a lo encontrado por Mankiw et al (2004).

<sup>15</sup> Todas las variables están en rezagos para indicar la información que se contaba al momento de realizar el pronóstico (T-13), dado que las expectativas de inflación se generan doce meses antes del dato efectivo de la inflación observada

Llama la atención, que el grupo de los académicos, a pesar de tener errores de pronóstico elevados, sean quienes al parecer estén incorporando información económica relevante en sus modelos de proyección. Adicionalmente, la tabla 9 muestra como todos los grupos incluyen dentro de su *set* de información tanto la inflación pasada como la actividad económica (medida a través de las ventas reportadas en la DGII). Sin embargo, con excepción de los académicos, el coeficiente asociado al tipo de cambio resulta ser significativo mostrando que los individuos no toman en cuenta esta variable dentro de sus proyecciones de inflación.

Asimismo, los coeficientes estimados para el caso de la República Dominicana (RD), son similares a los resultados de Ball y Croushore (2003). Estos autores interpretan los coeficientes de una regresión similar a la ecuación 5, como evidencia de que los agentes económicos sobre o sub-reaccionan a la información disponible. Los coeficientes de la inflación interanual con signo positivo en la tabla 4, quieren decir que los agentes económicos sub-reaccionan a las noticias sobre inflación -errores de pronóstico positivos-. Para RD, este resultado es similar para 4 de los cinco grupos (exceptuando los académicos) y para las expectativas de inflación agregada. Mankiw et al (2004), obtienen un resultado similar (con excepción de la encuesta de Michigan). No obstante, los resultados para RD no son del todo concluyentes, ya que los coeficientes de la inflación a doce meses, no son estadísticamente significativos.

De igual manera, analizar el signo del coeficiente de la tasa de interés activa promedio ponderada resulta de importancia, ya que da indicio de la postura de la política monetaria del Banco Central. Elevadas tasas de interés hoy, deben influir negativamente en la tasa de inflación en el mediano plazo, reflejando una política monetaria anti cíclica. Asimismo, bajas tasas de interés hoy contribuyen a que la inflación aumente en el futuro, reflejando una postura monetaria laxa. Para el caso de RD, se encontró que los pronósticos de inflación parecen sub-reaccionar frente a la tasa de interés de corto plazo en

todos los grupos y para el caso de las expectativas de inflación agregadas<sup>16</sup>. Por lo tanto, altas tasas de interés hacen que los agentes económicos tengan errores de pronósticos negativos (sobrestimen la inflación). Los resultados de República Dominicana son similares a los de Mankiw et al. (2004), quienes encuentran los mismos resultados para las cuatro encuestas de expectativas de inflación.

### VIII. Expectativas Adaptativas

Luego de realizar las distintas pruebas de racionalidad, se puede rechazar la hipótesis de expectativas racionales en la formación de las expectativas de los agentes. Dado esto, en esta sección se procede a comprobar empíricamente la alternativa a la hipótesis de expectativas racionales, es decir, la hipótesis de expectativas adaptativas. Si los agentes económicos forman su pronóstico de inflación de manera adaptativa, se espera que estos formen sus expectativas mirando al pasado, es decir, los agentes exclusivamente utilizan la información pasada para realizar sus pronósticos. Para probar dicha hipótesis, se realiza una regresión incluyendo un operador de rezagos de 36 meses de la inflación observada como variable explicativa de las expectativas de inflación, de manera que se consideran tres años de información sobre la inflación pasada.

La ecuación a estimar mediante un MICO, se muestra a continuación:

$$\pi_{t+12}^e = \alpha + \beta(L)\pi_t + \delta i_t + \kappa v_t + \lambda e_t + \mu \omega_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

Donde  $\pi_{t+12}^e$  son las expectativas de inflación a doce meses como variable dependiente, y como variables exógenas, un operador de rezagos de 36 meses de la inflación observada  $\beta(L)\pi_t$ , la tasa de interés activa promedio ponderada ( $i_t$ ), la tasa de crecimiento interanual de las ventas totales de la DGII ( $v_t$ ), la variación interanual del tipo de cambio nominal extrabancario ( $e_t$ ) y la tasa de crecimiento interanual del barril del petróleo WTI ( $\omega_t$ ). Todas las variables están en tiempo contemporáneo (T).

---

<sup>16</sup> Nótese que el signo es negativo para todos los coeficientes en las seis regresiones.

Para probar la hipótesis de expectativas adaptativas y siguiendo el enfoque de Mankiw et al. (2004), se realiza una prueba de probabilidad conjunta de la ecuación 7, donde al igual que las pruebas anteriores de este tipo, se excluye la constante. Es de esperarse, que si las expectativas de inflación son adaptativas, los coeficientes de las regresoras sean estadísticamente no significativos o iguales a cero y solo sea estadísticamente significativa la suma de los coeficientes de la inflación pasada; lo que quiere decir que las expectativas de inflación solamente dependen de la inflación histórica. Si los demás coeficientes son distintos de cero, los agentes económicos no forman sus expectativas de una manera *naive* o sencilla; sino que al realizar sus pronósticos de inflación, toman en cuenta otras variables económicas relevantes, más allá de la inflación histórica observada. Los resultados se muestran en la tabla 10:

**Tabla 10: Resultados MICO Ecuación (7)**

**Enero 2008-Julio 2013**

**Expectativas Adaptativas**

<b>Grupo</b>	$\alpha$	$\beta(L)\pi_t$ Suma de los coeficientes	$\delta i_t$	$\kappa v_t$	$\lambda e_t$	$\mu \omega_t$	R <sup>2</sup> Adj.	Rechazar H <sub>0</sub> : si $\delta = \kappa = \lambda =$ $\mu = 0$ P=
Expectativas agregadas	-5.77 (12.13)	1.29 ( 1.85)	<b>0.28**</b> (0.10)	<b>2.36*</b> (1.20)	-3.00 (18.578)	<b>1.60**</b> (0.78)	0.45	P= 0.000
Académicos	-7.54 (36.48)	0.40 ( 5.71)	<b>0.91***</b> ( 0.26)	2.53 ( 3.70)	-23.82 ( 63.98)	2.62 ( 2.97)	0.25	P= 0.11
Organismos internacionales	-26.47 (18.04)	5.03779 ( 2.98)	0.040 (0.24)	1.78 (2.83)	34.50 (24.62)	<b>3.83***</b> (1.31)	0.22 4558	P= 0.007
Bancos	-2.82 (10.90)	1.25 ( 1.57)	0.07 (0.14)	1.89 (1.45)	-2.20 (18.87)	1.232 (0.95)	0.20	P=0.000
Empresas	-8.14 (13.96)	2.04 (2.165)	0.05 (0.13)	<b>6.05**</b> (2.53)	30.44 (21.32)	-0.18 (0.98)	0.20	P=0.063
Consultores	-1.70 (13.81)	0.60 ( 2.08)	<b>0.29**</b> (0.13)	2.82 (1.90)	-19.60 (21.85)	<b>1.70*</b> (1.00)	0.31	P=0.000

Nivel de significancia: 10% \*, 5%\*\* , 1%\*\*\* , error estándar Newey-West en paréntesis.

Los resultados de la tabla 10, muestran que la hipótesis nula de la prueba conjunta se rechaza en todos los grupos, con excepción de los académicos, de manera que se puede concluir que en los grupos donde

se rechaza la hipótesis nula, las expectativas de inflación a doce meses no se forman de una manera *naive*, es decir, solamente tomando en cuenta la información histórica de la inflación. Algo importante a resaltar con relación a las expectativas adaptativas es que en el grupo de los académicos, la hipótesis nula no se rechaza, por lo que se podría decir que al formular sus expectativas de inflación, sus modelos toman en cuenta la inflación pasada o histórica.

Excluyendo al grupo de los académicos, los resultados de las pruebas anteriores parecen indicar que las expectativas de inflación a doce meses de los distintos grupos, no se forman ni de la manera más sencilla (expectativas adaptativas); ni utilizando toda la información disponible (expectativas racionales). Este resultado, es el mismo obtenido por Mankiw et al (2004) y Alfaro y Monge (2013), quienes observan que estos resultados reflejan una actualización parcial de la información macroeconómica por parte de los agentes económicos.

## **IX. Conclusión**

El análisis de las expectativas de inflación es un elemento primordial para el buen funcionamiento de un EMI, puesto que ayudan al diseño de una política monetaria efectiva con miras a la estabilidad de precios. Por lo tanto, resulta útil estudiar cómo se han comportado las expectativas y sus errores de pronóstico, tanto de manera agregada como por estrato y determinar si existe algún grado de heterogeneidad en las mismas.

Los resultados indican que los agentes económicos sobre-predijeron de manera notable durante el primer año de la muestra. A partir de este período, éstos corrigen sus pronósticos levemente hacia la baja. Sin embargo, se percibe un grado de rigidez en las expectativas de inflación.

Al analizar los pronósticos por estrato, se observa que los mejores pronósticos a corto plazo (mensual) los realizan las empresas y los consultores. Por otro lado, los organismos internacionales muestran los

mejores pronósticos de la inflación en el mediano plazo (interanual y fin de año). Es importante señalar que los académicos son quienes muestran un mayor error de pronóstico en todos los horizontes.

Cuando se analiza la evolución de los errores de pronósticos por medio de ventana rodante, tanto de las expectativas agregadas como por estratos, se distingue un proceso de aprendizaje de todos los grupos, en particular, los bancos y consultores muestran el mayor grado de aprendizaje a nivel interanual y fin de año (mediano plazo) y los organismos internacionales a nivel mensual (corto plazo).

Al comparar los errores de pronóstico medidos por el estadístico RECM de los diferentes estratos con las expectativas agregadas, la prueba de Giacomini-White (2006) arroja que existen diferencias estadísticamente significativas. De igual manera, existen diferencias significativas entre los grupos. Esto es muestra de heterogeneidad en la formación de las expectativas de inflación.

Con relación a las pruebas de racionalidad en la formación de expectativas de inflación a doce meses los resultados son variados. Se observa que existe un sesgo tanto en las expectativas agregadas como por estrato. Asimismo, la persistencia de los errores de pronóstico pasados al formar sus expectativas de inflación a doce meses, es significativa para el grupo de los académicos. Del mismo modo, el test de probabilidad conjunta, arroja evidencia estadística de que la mayoría de los grupos no están incorporando la información pública disponible del todo, en la formación de sus expectativas de inflación.

Sin embargo, algo importante a destacar es que los resultados parecen indicar que las expectativas de inflación de los distintos grupos, no se forman ni de la manera más sencilla o *naive* (expectativas adaptativas); ni utilizando toda la información disponible (expectativas racionales). Con relación a esto, más investigación es necesaria en un futuro. Un enfoque a tomar puede ser el desarrollado por Mankiw et al (2004), quienes estiman un modelo con información rígida, el cual refleja una actualización incompleta y parcial de la información macroeconómica por parte de los agentes económicos.

## Referencias

- Alfaro, A. y Monge, C. (2013): "Expectativas de inflación en Costa Rica", Banco Central de Costa Rica (BCCR). Documento de Investigación D1-01-2013.
- Bernanke, S., B. (2007): Speech at the Monetary Economics Workshop of the National Bureau of Economic Research Summer Institute, Cambridge, Massachusetts, July 10.
- Cunningham, R., Desroches, B., y Santor, E. (2010): "Inflation Expectations and the Conduct of Monetary Policy: A Review of Recent Evidence and Experience" Bank of Canada Review.
- Diebold, F. y Mariano, R. (1995): "Comparing Predictive Accuracy," *Journal of Business and Economic Statistics* 13: 253-263.
- "Estrategia para la implementación de un esquema de metas de inflación en la República Dominicana". *Banco Central de la República Dominicana*. Junio 2010.
- Forsells, M. y Kenny, G. (2002): "The rationality of consumer's inflation expectations: survey based evidence for the Euro Area", Banco Central Europeo, Documento de Trabajo No. 163.
- García, A. y Pincheira, P. (2009): "En búsqueda de un benchmark predictivo para la inflación". Banco Central de Chile. Documentos de trabajo. N° 514.
- Giacomini, R. y White, H. (2006): "Tests of Conditional Predictive Ability," *Econometrica*. Vol 74 N° 6.
- Keane M., y Runkle D (1990). "Testing the Rationality of Price Forecast: New Evidence for Panel Data" *The American Economic Review*, Vol. 80, No. 4, Septiembre.
- Mankiw, G., Reis, R. y Wolfers, J. (2003): "Disagreements about Inflation Expectations", National Bureau of Economic Research, NBER Macroeconomics Annual 2003, Vol. 18.
- Mishkin, F., (2001): "Monetary Policy", National Bureau of Economic Research, NBER Reporter.
- Mishkin F., y Schmidt-Hebbel, K. (2007): "Does inflation targeting make a difference?", National Bureau of Economic Research, NBER Working Papers Series, 12876.
- Sabrowski, H. (2008): "Inflation Expectation Formation of German Consumers: Rational or Adaptive?", University of Lunenburg, Working Paper Series in Economics, No. 100.
- Walsh, C., (2009): "Inflation Targeting, What have we learned?", *International Finance* 12:2, pp. 195-233.
- West, K. (1996): "Asymptotic Inference about Predictive Ability," *Econometrica* 64:1067-1084.