



**“UNA INCURSIÓN EN LOS PATRONES DE FORMACIÓN DE
EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN EN EL PERÚ”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Economía**

Presentado por

Sr. Kevin Gershy-Damet Vargas

Asesor: Profesor Diego Winkelried

2018

Resumen ejecutivo

Una preocupación frecuente en relación a la efectividad del esquema de metas de inflación en Perú es que, desde la reducción del rango meta en 2007, las expectativas de inflación se han mantenido cercanas al límite superior del mismo de manera persistente. En este documento se busca dar un motivo que explique dicho comportamiento. En ese sentido, se exploran algunos patrones de formación de expectativas a partir de la Encuesta de Expectativas Macroeconómicas que el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) realiza mensualmente. Al separar las estimaciones en diferentes horizontes de proyección, un hallazgo resaltante es que las previsiones de inflación se muestran adaptativas incluso para el largo plazo. Además, se encuentra evidencia de que los agentes forman expectativas tomando en cuenta tanto sus proyecciones previas como las proyecciones de los demás individuos en consenso, a través de un proceso con bastante persistencia. No obstante, este último factor pierde cierta importancia para las previsiones con horizontes más lejanos. Los resultados son comparados con las expectativas de crecimiento del producto bruto interno (PBI), las cuales muestran un patrón similar aunque le dan una mayor importancia para todos los horizontes a la medida del consenso. Dichas diferencias se atribuyen tentativamente a la ausencia de una meta explícita para el crecimiento económico; e indican que la medida de tendencia central reportada por el BCRP podría estar siendo tomada en cuenta para la formación de expectativas de los agentes como sustituto de una meta.

Índice de contenidos

Índice de tablas.....	iv
Índice de gráficos.....	v
Índice de anexos.....	vi
Capítulo I. Introducción	1
Capítulo II. El uso de encuestas para el análisis de formación de expectativas	4
Capítulo III. Sobre la información utilizada y el tratamiento de la misma	6
1. Los datos	6
2. Tratamiento econométrico del panel tridimensional	7
Capítulo IV. Hechos estilizados sobre el comportamiento de las expectativas de inflación en Perú.....	10
Capítulo V. Estimaciones sobre los patrones de formación de expectativas.....	16
1. ¿Qué tan adaptativas se muestran las expectativas?.....	16
2. ¿Existe reversión hacia el consenso?.....	19
3. ¿Son estos patrones propios de las expectativas de inflación?.....	27
Conclusiones	30
Bibliografía	32
Anexos	36

Índice de tablas

Tabla 1.	Descripción de la volatilidad de las proyecciones de inflación por año	12
----------	--	----

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Evolución de las previsiones de inflación a cierre de año	11
Gráfico 2.	Distribución por horizonte de proyección	13
Gráfico 3.	Distribución por horizonte de proyección, limpia de efectos fijos	14
Gráfico 4.	Distribución de revisiones por horizonte de proyección	15
Gráfico 5.	Coefficiente de la regresión por horizonte de proyección	17
Gráfico 6.	Valor de largo plazo, por horizonte de proyección.....	18
Gráfico 7.	Coefficiente de la regresión por horizonte de proyección	19
Gráfico 8.	Estimador del coeficiente del rezago de la proyección individual	21
Gráfico 9.	Estimador del coeficiente de la mediana del periodo previo	22
Gráfico 10.	Estimador de la combinación lineal de los estimadores (rezago + mediana)	22
Gráfico 11.	Estimador del coeficiente del rezago de la proyección individual	23
Gráfico 12.	Estimador del coeficiente de la mediana del periodo previo	23
Gráfico 13.	Estimador de la combinación lineal de los estimadores (rezago + mediana)	24
Gráfico 14.	Estimador del coeficiente del rezago de la proyección individual	25
Gráfico 15.	Estimador del coeficiente de la mediana del periodo previo	25
Gráfico 16.	Estimador de la combinación lineal de los estimadores (rezago + mediana)	26
Gráfico 17.	Estimador de la combinación no lineal de los estimadores	27
Gráfico 18.	Expectativas de inflación.....	28
Gráfico 19.	Expectativas de PBI.....	28

Índice de anexos

Anexo 1.	Número de observaciones por variable y horizonte de proyección.....	37
Anexo 2.	Distribución por horizonte de proyección - inflación.....	38
Anexo 3.	Distribución por horizonte de proyección – reducción del rango meta.....	39
Anexo 4.	Relación entre expectativas de corto y largo plazo	40
Anexo 5.	Evolución de las previsiones de crecimiento de PBI a cierre de año (puntos porcentuales).....	41
Anexo 6.	Panel con efectos fijos por año	42
Anexo 7.	Panel con efectos fijos por horizonte.....	43
Anexo 8.	Resultados por grupos de la muestra	44
Anexo 9.	Trayectoria para los parámetros de las expectativas de inflación.....	45
Anexo 10.	Trayectoria para los parámetros de las expectativas de inflación.....	46
Anexo 11.	Estructura de Almon (polinomios de grado 3)	47
Anexo 12.	Expectativas de PBI: Panel con efectos fijos por año.....	48
Anexo 13.	Expectativas de PBI: Estructura de Almon (polinomios de grado 3).....	49
Anexo 14.	Trayectoria para los parámetros de las expectativas de crecimiento de PBI.....	50
Anexo 15.	Trayectoria para los parámetros de las expectativas de crecimiento de PBI.....	51

Capítulo I. Introducción

Las expectativas de inflación cumplen un rol sumamente importante para la toma de decisiones de política monetaria. En particular, determinan el comportamiento de los agentes económicos en el corto plazo y afectan el nivel de brecha producto de la economía. Así, el hecho de que las expectativas estén ancladas reduce la incertidumbre y permite incrementar la confianza de los consumidores e inversionistas, además de brindar un panorama al cual las decisiones de política pueden anticiparse. No obstante, conseguir dicho anclaje requiere de credibilidad por parte del hacedor de política.

Un instrumento clave para lograr este anclaje son las metas de inflación, a partir del compromiso que adquiere el banco central en cuestión para mantener la inflación acorde con su anuncio. Al respecto, existe una serie de estudios que muestran evidencia de la efectividad de esta herramienta. Por ejemplo, Vega y Winkelried (2005) señalan que ha servido no solo para mantener la inflación baja, sino también para reducir la volatilidad de la misma. Hablando particularmente de países desarrollados, Johnson (2003) muestra que las metas de inflación lograron mantener un nivel de inflación bajo en Australia, Canadá, Nueva Zelanda y Suecia, aunque no se encontró evidencia de ello para el Reino Unido. Dichos hallazgos son reforzados por un estudio del Banco Central Europeo (2012), el cual presenta evidencia de un fuerte anclaje de las expectativas de largo plazo para gran parte de la zona euro. No obstante, Lyziak y Paloviita (2016) señalan que en esa misma zona se ha observado cierto desanclaje de las expectativas de corto y mediano plazo como consecuencia de la última crisis financiera; y Kumar y otros (2015) argumentan que las metas de inflación no han logrado un buen anclaje de las expectativas en Nueva Zelanda. Pese a ello, Davis (2014) muestra evidencia de que si bien un choque puede afectar directamente a las expectativas de corto plazo, los países que poseen metas de inflación han logrado mantener insensibles (y bajas) sus expectativas de largo plazo; mientras que para los países que no cuentan con este instrumento, las expectativas de largo plazo se han vuelto tan sensibles como las de corto plazo.

Desde que Schaechter y otros (2000) plantearon una propuesta para que los países emergentes adopten metas de inflación, una serie de bancos centrales latinoamericanos comenzó a adquirir este instrumento. Aunque las precauciones eran múltiples¹, los beneficios aparentan haber sido notorios. De hecho, el estudio de Vega y Winkelried (2006) parece confirmar este hecho, pues muestra que las ganancias de la adopción de un rango meta han sido mayores cuando el que la

¹ Ver Masson y otros (1998), Ortiz (2008) y Roger (2009).

realiza es un país en desarrollo, mientras que para los países desarrollados las ganancias han sido bastante menores.

El BCRP adoptó el esquema de metas de inflación en el año 2002 (estableciendo un rango entre 1,5 % y 3,5 %) al optar por mayor transparencia luego de que el régimen anterior tuviera éxito al controlar la inflación por varios años (Rossini 2001). Hasta el momento, la adopción de dicho sistema parece haber sido respaldada por la credibilidad de los agentes económicos. De hecho, el objetivo de mantener la inflación sin alimentos ni energía dentro del rango establecido se ha logrado el 84 % de los meses hasta hoy (BCRP 2017); mientras que para las expectativas de inflación a 12 meses dicho porcentaje asciende a 82 %. No obstante, luego de la reducción del rango meta en febrero de 2007 a un rango entre 1 % y 3 %, las expectativas parecen no haber ido de acuerdo con la meta central de 2 %, sino más bien con el límite superior del rango. Evidencia asociada puede encontrarse en Winkelried (2014) y Saldarriaga, Del Águila y Gershy-Damet (2017).

Al respecto, Pérez-Forero (2017) propone la inviabilidad de volver a elevar el rango meta, debido a las implicancias que tendría para las tasas de interés y para la estabilidad del tipo de cambio. Además, menciona que la reducción del rango trajo consigo la reducción de las expectativas implícitas de inflación derivadas de la curva de rendimiento de bonos del Tesoro Público. Pese a ello, resulta de gran interés conocer por qué es que las expectativas reportadas mensualmente por el BCRP se han mantenido pegadas al límite superior del rango, incluso ante la ausencia de choques de oferta de mayor tamaño. Ello podría indicar, eventualmente, que no se ha logrado un correcto anclaje² de las mismas.

Una buena aproximación para responder a esta pregunta es conocer el patrón de formación de expectativas de los agentes económicos. Sobre la base de las metodologías aplicadas por Gallo, Granger y Jeon (2002), Mehrotra y Yetman (2014), Kumar *et al.* (2015), y Saldarriaga *et al.* (2017), este documento busca dar conocimiento sobre algunos aspectos clave concernientes a dicho patrón. El estudio hace uso de la base de datos brindada por la Encuesta de Expectativas Macroeconómicas que el BCRP realiza de manera mensual, y explota la diversidad de horizontes de proyección con los que se cuenta, con la finalidad de dar una mejor aproximación a la formación de expectativas de corto y largo plazo.

² Ver Kumar *et al.* (2015) o Saldarriaga *et al.* (2017) para consultar las múltiples definiciones de anclaje.

El documento se estructura de la siguiente forma. En el capítulo II, se justifica brevemente la efectividad del uso de encuestas para el análisis sobre formación de expectativas. En el capítulo III, se describe la estructura de la base de datos y el tratamiento econométrico que se le da a la misma. El capítulo IV muestra hechos estilizados sobre la distribución de las expectativas de inflación para diferentes horizontes de proyección, y analiza la volatilidad de dicha variable. Las estimaciones sobre los diferentes patrones de formación de expectativas son realizadas en el capítulo V. Finalmente, se presentan las conclusiones.

Capítulo II. El uso de encuestas para el análisis de formación de expectativas

Pese a la existencia de múltiples formas de medir las expectativas de inflación, existe evidencia de que las encuestas conforman una de las maneras más efectivas para capturarlas. De hecho, Ang *et al.* (2005) muestran que esta metodología permite predecir mejor la inflación que otros indicadores de expectativas como las curvas de rendimiento o la utilización de modelos ARIMA.

Además, dentro de la literatura sobre el análisis de proyecciones, existe una serie de argumentos destinados a justificar la pertinencia del uso de encuestas para propósitos asociados a la inferencia de expectativas. Una buena revisión bibliográfica al respecto fue realizada por Keane y Runkle (1990), quienes además mencionan que las encuestas podrían contener sesgos en las proyecciones individuales debido a diversos motivos y, por lo tanto, podrían no estar reflejando las verdaderas expectativas.

En relación con lo mencionado previamente, Batchelor (2007) y Kozicky y Tinsley (2012) comentan acerca de algunas potenciales fuentes de sesgo en las proyecciones recogidas por encuestas. La primera está relacionada con el hecho de que los encuestados pueden no tener la información necesaria para formar una estimación propia, o dicha información podría variar entre personas. No obstante, en este caso se descarta esta posibilidad debido a que la Encuesta de Expectativas Macroeconómicas del BCRP posee en el formulario de cada mes datos sobre la evolución reciente del PBI, la inflación, el tipo de cambio y la tasa de referencia. Además, se provee a todos los encuestados la información sobre los resultados de la encuesta del mes previo.

La segunda fuente de sesgo proviene de la respuesta a incentivos financieros o reputacionales para predecir de una determinada manera. Sin embargo, estos incentivos no están presentes en este caso, debido, principalmente, a dos motivos: (i) usualmente, la proyección de variables macroeconómicas no es el negocio de los individuos comprendidos en la muestra, por lo cual su reputación o sus ganancias no se ven afectadas por ningún error de predicción; y (ii) las respuestas de cada encuestado se mantienen como confidenciales, por lo que el público no tiene forma de enterarse de la estimación puntual de un analista en particular. Una justificación similar es realizada en el estudio de Gallo *et al.* (2002).

Finalmente, la tercera fuente de sesgo proviene de la falta de capacidad de los agentes para realizar proyecciones eficientes y para aprender de errores previos. Al respecto, Muth (1961), Nordhaus (1987) y Swidler y Ketcher (1990) concuerdan en que una proyección eficiente debe incluir en

ella toda la información relevante hasta el momento en que se realice dicha estimación. Además, esta debe cumplir con la minimización de una función de pérdidas propia de cada agente (usualmente asumida como la suma de los cuadrados de los errores de predicción). En particular, Batchelor propone una forma explícita para la formación eficiente de expectativas, e incluye el consenso observado del periodo previo, la proyección que el individuo realizó el periodo previo (para el mismo evento), y un set de información macroeconómica actualizada. En este documento, se analiza un patrón de formación de expectativas que cumple con dichos supuestos, basado en el estudio de Gallo *et al.* (2002).

Capítulo III. Sobre la información utilizada y el tratamiento de la misma

1. Los datos

La información usada para esta investigación proviene de la Encuesta de Expectativas Macroeconómicas. Esta es realizada mensualmente desde 2002 por el BCRP a un grupo de cerca de 1.000 encuestados e incluye a los analistas y gerentes de las empresas más representativas del país. La muestra se ha dividido siempre en 3 secciones: empresas no financieras (que representan cerca de 80 % del total y suelen mostrar una tasa de respuesta de casi 40 %), entidades financieras y analistas económicos. No obstante, en esta ocasión se tomarán en cuenta únicamente los dos últimos grupos, debido a dos motivos: (i) su tasa de respuesta suele ser mayor a 80 %, a diferencia del primer grupo; y (ii) las expectativas de las empresas del sector real suelen mostrarse bastante dispersas y poco consistentes a lo largo del tiempo, tal como muestran los hechos estilizados de Saldarriaga *et al.* (2017).

La base de datos comprende información mensual que va desde enero de 2004 hasta agosto de 2017; y para cada unidad de tiempo, cuenta con respuestas de entre 30 y 60 encuestados acerca de su previsión para la inflación de cierre del año corriente y de los dos años que le siguen (llámense años T , $T + 1$ y $T + 2$, respectivamente). No obstante, existen periodos en los que no se cuenta con información sobre las previsiones para el año $T + 2$, debido a dos motivos: (i) la pregunta asociada se añadió a la encuesta a inicios del año 2007; y (ii) en enero de cada año, la encuesta sigue preguntando por la inflación esperada de cierre del año previo (en sustitución de la pregunta para el año $T + 2$), como consecuencia del rezago de la producción de información estadística. Por otro lado, en la encuesta también se realiza preguntas sobre la previsión para la inflación de largo plazo (particularmente, sobre la inflación a 5 y 10 años) y para las expectativas de crecimiento del PBI.

Nótese que la estructura de la encuesta lleva a que las respuestas que recoja sean proyecciones para eventos fijos (PEF). Es decir, los agentes proyectan la inflación para momentos fijos en el tiempo y dichos eventos cambian cada vez que se inicia un nuevo año calendario, por lo que el horizonte de proyección va cambiando según el momento en el que se hace la encuesta. Así, para cada individuo i y momento t , se tienen proyecciones para hasta tres diferentes horizontes (considérese la notación h para dicha variable). Definiendo $m \in \{1, 2, \dots, 12\}$ como el orden cronológico del mes del año en que se hace la proyección, los posibles horizontes (medidos en número de meses) recogidos por la encuesta son $h_1 = 12 - m$, $h_2 = 24 - m$, y $h_3 = 36 - m$.

Por otro lado, debe considerarse que las preguntas sobre inflación a 5 y 10 años generan más bien proyecciones de horizonte fijo (PHF) o de “evento rodante”. Es decir, en cada periodo el evento para el cual se proyecta es distinto, y siempre está alejado 60 y 120 meses adelante, respectivamente.

Es indispensable notar en este punto que el esquema de la base de datos es el de un panel tridimensional de la forma (i, t, h) . En la siguiente subsección se justificará el tratamiento de este tipo de estructuras sobre la base de estudios previos como el de Keane y Runkle (1990), Davies *et al.* (1995, 2011), y Mehrotra y Yetman (2014). Por lo pronto, el número de observaciones (i, t) con el que se cuenta es de 10.807, y asciende a 18.825 si se consideran los diferentes horizontes de proyección por individuo y periodo. Cabe resaltar que a lo largo de la historia de la encuesta se han añadido y eliminado analistas de la muestra, por lo que el panel no es balanceado (dicho problema se abordará posteriormente). Por otro lado, el hecho de que un analista participe en la encuesta de un determinado mes no garantiza que responda a todas las preguntas de la misma. Asimismo, las respuestas de cada individuo pueden ser discontinuas; es decir, pueden responder de manera intermitente a lo largo del tiempo.

2. Tratamiento econométrico del panel tridimensional

Existe una larga serie de estudios previos que han lidiado con paneles multidimensionales con el objetivo de analizar proyecciones macroeconómicas, aunque la mayoría de estas investigaciones se ha dedicado a analizar hipótesis de racionalidad. Algunos ejemplos³ son Keane y Runkle (1990), Swindler y Ketcher (1990), Davies y Lahiri (1995), y Bakhshi *et al.* (2005). Otros, como el de Gallo *et al.* (2002), Batchelor (2007) y Mehrotra y Yetman (2014), se han dedicado a determinar la existencia de anclaje o a inferir expectativas implícitas. No obstante, la mayoría de ellos colapsa el panel para tomar en consideración únicamente dos dimensiones a la vez; ya sea a través de tomar un promedio entre encuestados (en cuyo caso se pierde toda la información individual), o a través de tomar un *pool* de datos en donde las diferentes proyecciones realizadas en un momento del tiempo o para un mismo horizonte son consideradas como independientes.

Este estudio mantiene la estructura tridimensional como tal, principalmente por tres motivos: (i) se busca mantener la información de toda la muestra de individuos y explotar la variabilidad intratemporal e intrahorizonte; (ii) se quiere evitar obviar potenciales efectos fijos para alguna dimensión en particular; y (iii) se busca explotar la diversidad de horizontes, de tal forma que se

³ Un seguimiento más completo de estos estudios se hace en Davies y otros (2011).

logre una mejor aproximación que en estudios previos para el corto y el largo plazo. Así, dadas estas tres dimensiones, es pertinente realizar un análisis sobre las potenciales fuentes de heterocedasticidad y endogeneidad que puedan afectar a cualquier parámetro por estimarse en las siguientes secciones. Considérese la siguiente ecuación:

$$F_{ith} = \alpha + \beta' x_{ith} + \varepsilon_{ith} \dots (1)$$

En donde F_{ith} es la proyección que el individuo i realiza en el periodo t para un horizonte de h meses; x_{ith} es un vector de fundamentos observados por el individuo para realizar su proyección; y ε_{ith} es una perturbación que podría comprender componentes inobservables para cualquiera de las tres dimensiones. Para mantener la generalidad, considérese que $\varepsilon_{ith} = v_{ith} + u_i + \delta_t + \theta_h$. El estimador de mínimos cuadrados ordinarios para el vector de parámetros β puede expresarse de forma vectorial como $\widehat{\beta}_{MCO} = (\sum_{h=1}^H \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N x_{ith} x_{ith}')^{-1} (\sum_{h=1}^H \sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N x_{ith} F_{ith})$, mientras que la matriz de covariancias⁴ bajo supuestos clásicos (y un panel balanceado y ordenado por individuo, luego por periodo y finalmente por horizonte) toma la forma $V = \sigma_v^2 I_{HTN} + \sigma_u^2 (I_N \otimes l_{TH} l_{TH}') + \sigma_\delta^2 (l_N l_N' \otimes (I_T \otimes l_H l_H')) + \sigma_\theta^2 (l_N l_N' \otimes (l_T l_T' \otimes I_H))$, donde l_k es un vector suma de orden k .

Ante la presencia de correlación entre uno de los regresores y alguno de los efectos fijos mostrados, la aproximación generalmente utilizada suele ser una transformación intragrupos del modelo. En este caso, nótese que tomar el promedio a lo largo de una de las dimensiones permite eliminar los efectos fijos de las otras dos dimensiones. Particularmente, considérese un promedio a lo largo del tiempo, para cada par (i, h) . Al hacer la transformación intragrupos, la ecuación resultante es:

$$F_{ith} - \overline{F_{ih}} = \beta' (x_{ith} - \overline{x_{ih}}) + (v_{ith} - \overline{v_{ih}}) + (\delta_t - \overline{\delta}) \dots (2)$$

Además, para controlar por cualquier evento fijo propio de fechas particulares, basta con incluir variables dicotómicas por periodo a la ecuación (2), de tal forma que el resultado es el siguiente:

$$F_{ith} - \overline{F_{ih}} = \beta' (x_{ith} - \overline{x_{ih}}) + \gamma' D_t + \omega_{ith} \dots (3)$$

Donde $D_t = \{d_{t=1}, \dots, d_{t=T}\}$ son las variables binarias en cuestión. Evidentemente, bajo esta transformación el estimador de mínimos cuadrados ordinarios del vector de parámetros β está

⁴ Davies y Lahiri (1995) proponen una matriz de covariancias con una estructura que permite a cada proyección acumular todos los posibles choques de las proyecciones que se realizaron en el pasado para el mismo evento fijo. En ese sentido, las variancias obtenidas resultaron ser crecientes conforme el evento fijo se acercara, lo cual es inconsistente con los hechos estilizados que se mostrarán más adelante en este documento. Esta es la principal justificación para asumir homocedasticidad a lo largo de las tres dimensiones por separado.

libre de sesgos. Asimismo, la matriz de covariancias asintótica toma la forma $V = \sigma_w^2 I_{HTN}$. La ventaja de la ecuación (3) es que es más parsimoniosa que en estudios previos como el de Batchelor (2007) y, además, permite evitar sesgos por cualquier tipo de efecto fijo. Esta expresión se retomará posteriormente en la sección 5.

Por otro lado, dado que el panel con el que se cuenta es bastante desbalanceado, es necesario justificar el tratamiento de la información faltante (o *missing values*). Estudios como el de Davies y Lahiri (1995) reemplazan con ceros cada observación para la que no se cuenta con información, y toman promedios de las variables a partir del número de datos observados. No obstante, el indicador de consenso en este documento será la mediana, por lo que imponer ceros traería desventajas al poder afectar a la baja a esta medida de tendencia central. Así, en este documento solo se tomarán en cuenta las observaciones completas, y se eliminarán las filas correspondientes a observaciones faltantes. Asimismo, algunos de los resultados excluirán a los individuos “intermitentes” a modo de robustez.

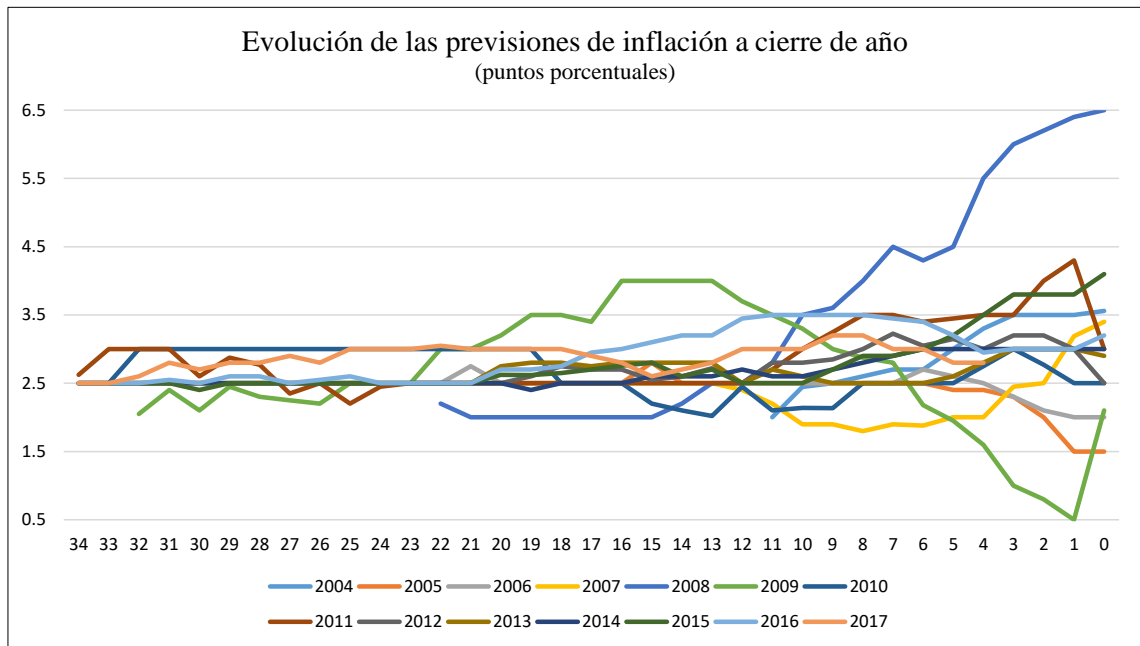
Capítulo IV. Hechos estilizados sobre el comportamiento de las expectativas de inflación en Perú

Existen algunos trabajos que proveen evidencia de que, desde la reducción del rango meta a inicios de 2007, las expectativas de inflación en Perú se han mantenido cercanas al límite superior de dicho rango. Por ejemplo, en Pérez-Forero (2017) se muestra que tanto las expectativas a 12 como a 24 meses presentan un comportamiento como el descrito. Además, Saldarriaga *et al.* (2017) mostraron que no solo la estimación puntual de la expectativa (tomada como la mediana de las observaciones) tiene esa trayectoria, sino que toda la distribución de las observaciones por periodo se ha mantenido (casi por completo) históricamente por encima de 2 %.

No obstante, la evidencia empírica sobre la trayectoria de las expectativas de inflación en Perú se ha basado únicamente en PHF, y ha considerado proyecciones con horizontes de 12 meses construidas mensualmente a partir de la interpolación de PEF⁵. Por ello, con la finalidad de brindar un panorama más amplio sobre las expectativas para diferentes plazos, resulta pertinente observar el comportamiento de dicha variable considerando cada horizonte de proyección por separado. En ese sentido, y siguiendo el esquema de Mehrotra y Yetman (2014), el gráfico 1 muestra la evolución de la mediana de las previsiones de inflación para cada año del que se cuenta con información, en donde el eje de las abscisas indica el horizonte (medido en número de meses antes del cierre de cada año) para el cual se realizó la proyección. Así, por ejemplo, el valor inicial de la serie para el año 2017 se refiere a la mediana de las expectativas de inflación 34 meses antes del cierre de 2017.

⁵ Usualmente, las aproximaciones se hacen mediante combinaciones lineales de PEF. No obstante, Mehrotra y Yetman (2014) y Knuppel y Vladu (2016) muestran que esta no necesariamente es la mejor forma de obtener PHF; y que una combinación no lineal de las mismas (usando la función de densidad de Weibull) lleva a un mejor ajuste de estos datos.

Gráfico 1. Evolución de las previsiones de inflación a cierre de año



Fuente: Elaboración propia.

Algunos hechos salen fácilmente a la luz luego de visualizar la trayectoria de las proyecciones para cada periodo. En primer lugar, se distingue que los diferentes puntos en los cuales culminan las líneas ($h = 0$) reflejan la diversidad de niveles de inflación realizados en cada año. Esto se desprende del hecho de que, conforme el evento fijo se acerca, la disponibilidad de información asociada es mayor y, por lo tanto, las proyecciones tienden a aproximarse más al valor realizado. En segundo lugar, se nota cierta convergencia de las trayectorias conforme el horizonte de proyección se hace más grande; y no solo ello, sino que para todos los años, dicha convergencia gira en torno al 2,5 %⁶.

La tabla 1 muestra, además, una descripción de la trayectoria de la volatilidad de las expectativas para los distintos años de la muestra. Contrario a lo que debería esperarse intuitivamente, estas estadísticas revelan de manera bastante clara que la trayectoria de las volatilidades parece no ser monótona. Además, se observa que la dispersión no necesariamente se hace más pequeña conforme se acerca el evento fijo para el cual se está proyectando, y que la menor volatilidad no necesariamente ocurre en los horizontes más cercanos⁷. Sin embargo, a partir del año 2010 la

⁶ Esta convergencia surge a diferencia de lo que sucede con las expectativas de crecimiento del PBI. Al respecto, el anexo 5 muestra un gráfico similar que revela la mayor diversidad de previsiones en cada horizonte de la muestra.

⁷ Consultar Mankiw *et al.* (2004), Doornik y Fritsche (2008) y Siklos (2012), quienes forman parte importante de la literatura dedicada al análisis del origen de la dispersión y de los “des-acuerdos” en la formación de expectativas.

máxima volatilidad se obtiene siempre para horizontes mayores a 18 (un año y medio). Eventualmente, estos comportamientos podrían ser consecuencia del ruido político o de factores exógenos como choques a la oferta, al sector externo o a los precios de los *commodities*. No obstante, este documento mantendrá dichos hallazgos únicamente como descriptivos y no analizará esas posibilidades. Por lo pronto, los datos parecen mostrar que el año 2008 debe tomarse en cuenta como un valor atípico, debido a los efectos adversos que el alza generalizada de los precios de los *commodities* y la crisis financiera internacional pudieron haber traído a las expectativas de los agentes.

Tabla 1. Descripción de la volatilidad de las proyecciones de inflación por año

Descripción de la volatilidad de las proyecciones de inflación por año*		
Año	Horizonte de máxima variancia	Horizonte de mínima variancia
2004	h=7 (0,87)	h=2 (0,29)
2005	h=17 (1,26)	h=7 (0,41)
2006	h=17 (0,65)	h=4 (0,3)
2007	h=4 (0,57)	h=5 (0,27)
2008	h=6 (0,82)	h=19 (0,34)
2009	h=14 (1,04)	h=1 (0,42)
2010	h=28 (1,1)	h=1 (0,28)
2011	h=33 (0,88)	h=3 (0,31)
2012	h=30 (0,97)	h=1 (0,22)
2013	h=24 (0,84)	h=0 (0,14)
2014	h=19 (0,43)	h=2 (0,16)
2015	h=31 (0,46)	h=16 (0,22)
2016	h=29 (0,42)	h=0 (0,12)
2017	h=25 (0,42)	h=10 (0,19)

*Desviaciones estándar en paréntesis.

Fuente: Elaboración propia.

Una implicancia de las conclusiones obtenidas a partir del gráfico 1 es que la inflación proyectada para horizontes de mayor plazo parece no estar siendo muy afectada por la información actualizada con la que se cuenta. Con la finalidad de resaltar este hecho de manera visual, el gráfico 2 muestra la distribución de observaciones para cada horizonte de proyección de la muestra. Es decir, para cada valor de h , se muestran las proyecciones realizadas en cada momento del tiempo (con lo cual se consigue un *pool* de las observaciones de todos los años⁸). La zona más clara del gráfico corresponde al intervalo entre los percentiles 5 y 95, mientras que la más oscura representa el rango intercuartílico.

⁸ Ver el anexo 1 para consultar el número de observaciones del *pool* para cada horizonte.

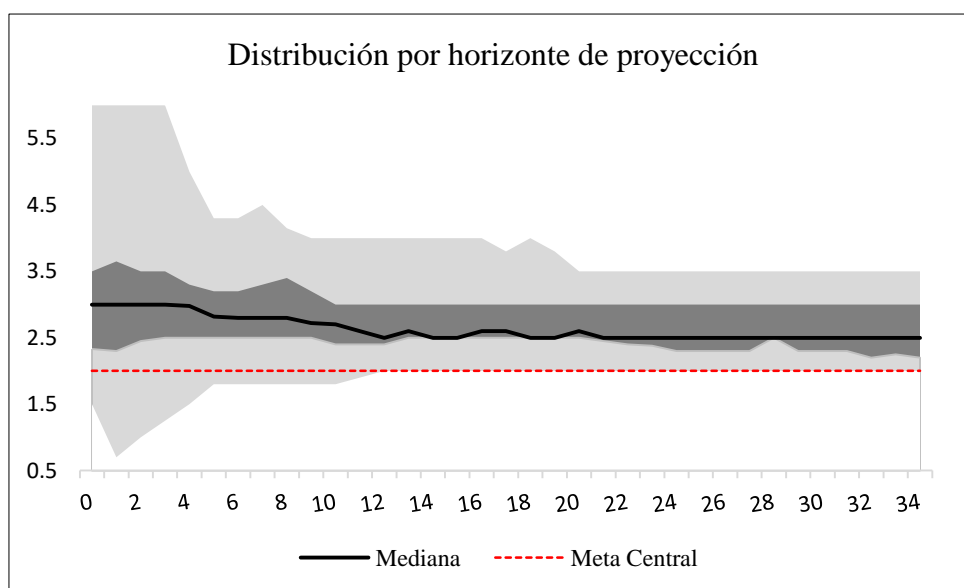
El gráfico 2 revela, nuevamente, cierta convergencia entre las distribuciones de las proyecciones de cada año. Por otro lado, los horizontes más cercanos a cero muestran otra vez una mayor variancia de proyecciones, propia del aproximamiento al valor realizado de la inflación en cada periodo. No obstante, es posible limpiar esta gráfica de los efectos fijos por año. De hecho, basta con realizar una regresión como la siguiente:

$$F_{ith} = c + \gamma' D_t + \varepsilon_{ith}$$

Donde $D_t = \{D_{2004}, D_{2005}, \dots, D_{2017}\}$ son variables dicotómicas por año. Así, la distribución de los residuos predichos (adicionados a la constante) se muestra en el gráfico 3 y corresponde a las proyecciones libres de efectos fijos. Cabe resaltar que, dada la mayor volatilidad de las proyecciones en el corto plazo, es pertinente realizar esta regresión por partes. En este caso, el horizonte de corte tomado en cuenta es $h = 12$.

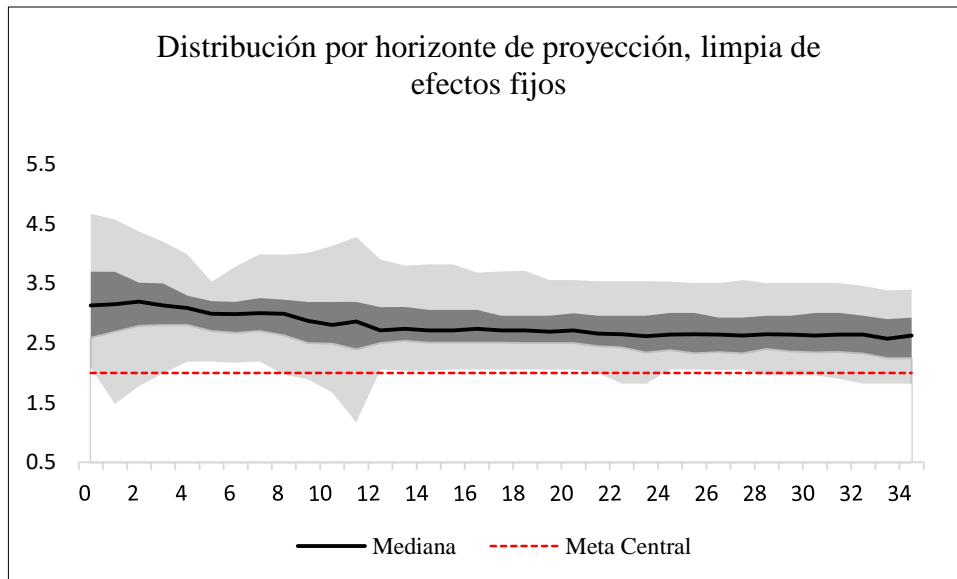
Ambos gráficos confirman que la distribución se centra en el límite superior del rango meta actual; sin embargo, en el último gráfico la dispersión de las proyecciones se muestra más homogénea a lo largo de los diferentes horizontes. Además, al ser un *pool* de datos para cada valor de h , esto implica que la convergencia observada en horizontes más grandes es la misma sin importar cuán grande o pequeña haya sido la inflación realizada durante el año en cuestión.

Gráfico 2. Distribución por horizonte de proyección



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3. Distribución por horizonte de proyección, limpia de efectos fijos



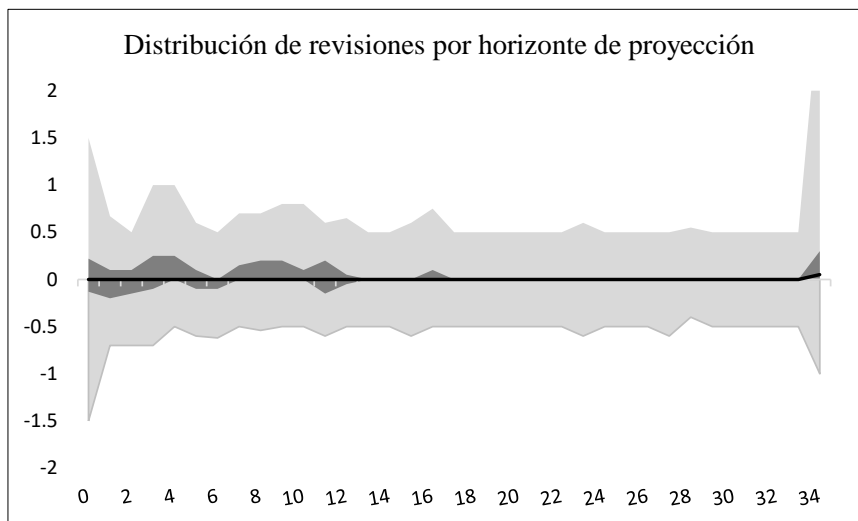
Fuente: Elaboración propia.

El anexo 2 muestra gráficos similares, pero considerando únicamente las proyecciones realizadas durante años de alta o baja inflación. Asimismo, el anexo 3 muestra las proyecciones realizadas antes y después de la fecha de reducción del rango meta. En todos los casos, los valores alcanzados por la distribución en horizontes más grandes son similares, lo cual podría indicar cierta reversión hacia un nivel implícito de inflación de largo plazo insumido por los agentes; que en esta ocasión gira alrededor de 2,5 % en todos los casos. No obstante, es importante mantener cuidado con las conclusiones derivadas de este hallazgo. Eventualmente, dicha cifra podría no estar reflejando un síntoma verídico sobre la situación futura de la economía, sino más bien una respuesta brindada por inercia por parte de los encuestados, debido a la lejanía de los horizontes de mayor plazo. Esta discusión se retomará en la sección 5.

Finalmente, el gráfico 4 muestra la distribución de las revisiones de proyección para los diversos horizontes de la muestra; en donde una revisión se define como la diferencia entre lo que un individuo predice para un evento fijo y lo que predijo para el mismo evento el mes anterior. En los horizontes más largos, tal como se mencionó anteriormente, los agentes parecen no alterar mucho sus proyecciones ante la llegada de nueva información. En ese caso, las revisiones deberían ser mínimas en periodos largos, y mayores conforme se acerca la realización de la variable observada.

En efecto, el gráfico revela que estas se ven uniformemente centradas en cero, consistentemente con lo observado en Saldarriaga *et al.* (2017). Por otro lado, una serie de estudios menciona la implicancia que la autocorrelación de este tipo de variable tiene sobre la determinación de sesgos de proyección⁹. No obstante, en este caso no se incurrirá en un análisis individual de revisiones, y únicamente se tomará este resultado como descriptivo para sustentar que en horizontes más largos, las proyecciones se muestran menos sensibles.

Gráfico 4. Distribución de revisiones por horizonte de proyección



Fuente: Elaboración propia.

⁹ McAleer *et al.* (2011) y Chia-Lin *et al.* (2011), por ejemplo, mencionan que una autocorrelación positiva es síntoma de poca eficiencia en la proyección.

Capítulo V. Estimaciones sobre los patrones de formación de expectativas

1. ¿Qué tan adaptativas se muestran las expectativas?

Bajo la manera común de definir expectativas adaptativas ($\pi_t^e = f(\pi_{t-1})$) es posible deducir qué tan sensibles son las expectativas ante la llegada de información nueva. En esta sección, además, se analizará si dicha información afecta de la misma manera a las proyecciones de corto y de largo plazo. Considérese la siguiente ecuación:

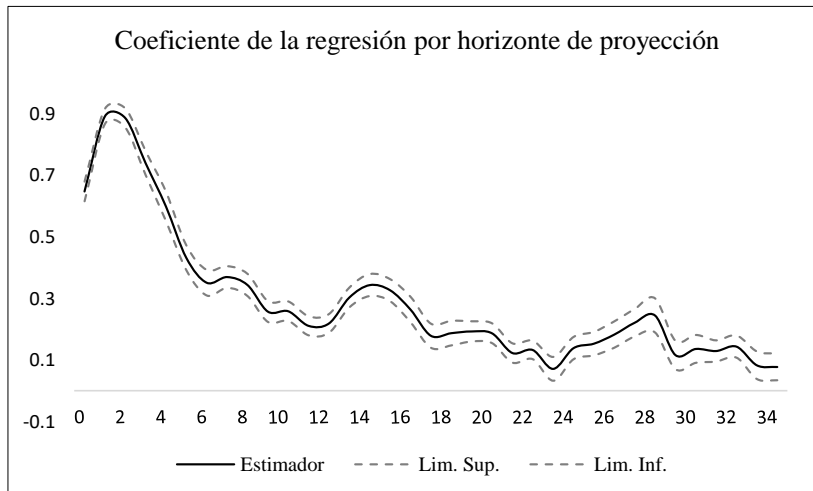
$$\pi_{i,t+h}^e = \alpha^{(h)} + \beta^{(h)}\pi_{t-1} + \varepsilon_{it} \dots (4)$$

Evidentemente, el parámetro $\beta^{(h)}$ refleja qué tan sensible es la proyección con horizonte h . La ecuación se estima para cada horizonte por separado, y toma en consideración a π_{t-1} como la inflación de 12 meses con frecuencia mensual de Lima Metropolitana publicada por el BCRP¹⁰. Nótese que la regresión está libre de sesgos, dado que incluye una variable exógena como principal regresor, que además comprende al potencial efecto fijo por periodo.

Así, el gráfico 5 muestra la evolución de $\beta^{(h)}$ a lo largo de los diferentes horizontes (todos los intervalos de confianza mostrados en este documento corresponden al 5 % de significancia). Cabe mencionar que, para cada valor de h , la diferencia entre la estimación *pool* y de efectos aleatorios resultó ser mínima.

¹⁰ Winkelried y Gutiérrez (2012) y Rodríguez y Martínez (2017) muestran evidencia de que seguir la inflación de Lima Metropolitana es suficiente para deducir la volatilidad de la inflación de las demás regiones y, por lo tanto, de todo el país también.

Gráfico 5. Coeficiente de la regresión por horizonte de proyección



Fuente: Elaboración propia.

Dos hechos salen a la luz a partir de lo observado. En primer lugar, las proyecciones se muestran bastante adaptativas para el corto plazo, y dicho comportamiento se va atenuando conforme el horizonte de proyección se hace más grande. En segundo lugar, se descubre que todos los horizontes de proyección se ven afectados por la llegada de nueva información, aunque el efecto para proyecciones de mayor plazo resulta ser mínimo.

Por otro lado, los resultados anteriores permiten realizar una inferencia sobre la forma como los agentes realizan sus proyecciones de largo plazo. Considérese un proceso $AR(1)$ como el siguiente:

$$y_t = c + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t$$

La proyección óptima h periodos hacia adelante puede obtenerse sencillamente (bajo supuestos clásicos) como:

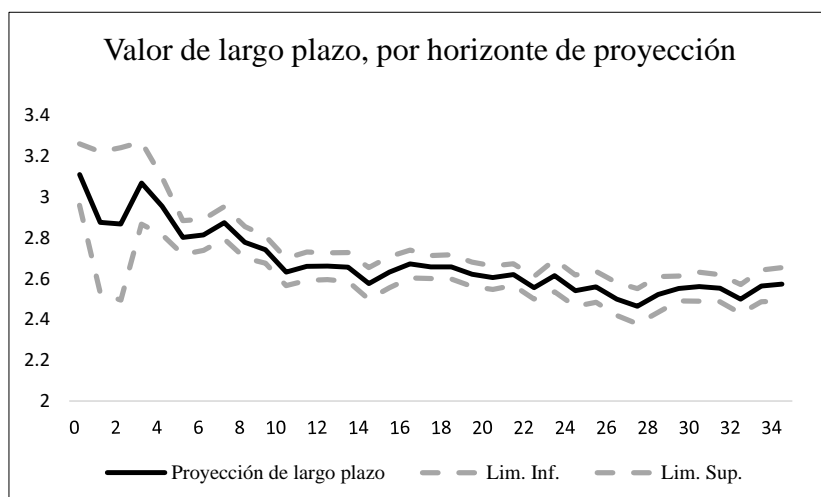
$$y_{t+h|t} = \frac{c}{1-\rho} (1 - \rho^h) + \rho^h y_t$$

Partiendo de la ecuación (4) resulta evidente que si la inflación proyectada por los agentes es óptima, entonces $\alpha^{(h)} = \frac{c}{1-\rho} (1 - \rho^h)$ y $\beta^{(h)} = \rho^h$. De ahí que un estimador puntual de la

inflación de largo plazo implícita para cada ecuación es $\pi_{LP}^{(h)} = \frac{\alpha^{(h)}}{1-\beta^{(h)}}$. El gráfico 6 muestra la evolución de dicha variable a lo largo de cada horizonte¹¹.

Este hallazgo sustenta los hechos estilizados señalados en la sección previa, en torno a que la distribución para los diferentes horizontes se encuentra generalmente centrada en 2,5 %, superior a la meta central de 2 % del BCRP. La implicancia de este hecho es que, dado que las expectativas se encuentran en todos los casos dentro de la zona superior del rango meta, eventualmente cualquier choque de oferta podría generarles un desplazamiento hacia afuera del mismo.

Gráfico 6. Valor de largo plazo, por horizonte de proyección

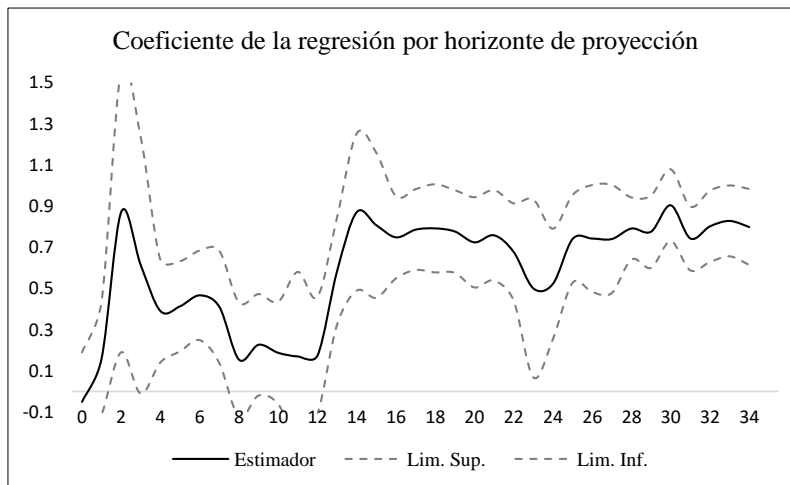


Fuente: Elaboración propia.

Para complementar este análisis, puede ser conveniente introducir un análisis que incluya la inflación esperada a 5 y 10 años. Saldarriaga *et al.* (2017) muestran que estas expectativas se dejan influenciar en gran medida por aquellas de menor plazo; no obstante, el único horizonte considerado es $h = 12$. Así, el anexo 4 muestra cómo dicha relación se atenúa relativamente conforme el horizonte de corto plazo se hace más pequeño.

¹¹ La variancia obtenida para establecer los intervalos de confianza es calculada mediante el método Delta.

Gráfico 7. Coeficiente de la regresión por horizonte de proyección



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 7 muestra este resultado de una manera más compacta, a través de una regresión entre ambas proyecciones. La ecuación estimada para cada caso toma la siguiente forma:

$$\pi_{i,t+5\text{años}}^e = \alpha + \beta\pi_{i,t+h}^e + \varepsilon_{it}$$

Nuevamente, el gráfico señala la evolución del coeficiente para cada horizonte de proyección. Si bien las expectativas de largo plazo deberían ser consistentes con la meta explícita del BCRP, estas se muestran bastante sensibles ante cambios en las predicciones de mediano plazo. Además, estas parecen ser afectadas también por previsiones para horizontes de incluso dos meses (aunque en magnitudes menores). Ello refleja que las expectativas de largo plazo son, en cierta forma, adaptativas también.

2. ¿Existe reversión hacia el consenso?

Existe una gran cantidad de trabajos que hablan sobre el *herding* o el comportamiento de grupo al realizar proyecciones. Batchelor (2007) realiza una buena revisión de literatura al respecto. Si bien la mayoría de estudios se basa en profesionales cuyo negocio depende de la calidad de sus proyecciones, en este caso es posible pensar que los analistas observan el consenso para aprender de sus errores y mejorar su proyección propia. En ese sentido, la función de pérdidas de cada individuo incluiría qué tan alejados están de lo que otros predijeron. Dicho comportamiento es sustentado por Gallo *et al.* (2002), quienes muestran evidencia de ello para algunos países desarrollados. Los autores proponen la siguiente ecuación:

$$E_{i,t}(\pi_{t+h}) = \alpha + \beta E_{i,t-1}(\pi_{t+h}) + \gamma E_{t-1}(\pi_{t+h}) + \delta \sigma_{t-1}^{(\pi_{t+h})} + \varepsilon_{it} \dots (5)$$

Donde $E_{i,t}(\pi_{t+h})$ es la proyección individual para un horizonte h , realizada en el periodo t ; $E_{t-1}(\pi_{t+h})$ es el consenso del periodo previo para el mismo evento (tomado como la mediana de las proyecciones); y $\sigma_{t-1}^{(\pi_{t+h})}$ es la desviación estándar de las proyecciones del periodo previo, también para el mismo evento. Adicionalmente, podría considerarse la realización de la inflación como una variable alternativa al consenso en la regresión, debido al alto nivel de correlación que estas variables presentan (tal como se observó en el gráfico 5). No obstante, debe quedar claro que dichas variables se refieren a eventos distintos, y estos eventos estarían más alejados conforme el horizonte de proyección se amplíe (a diferencia del consenso y la proyección actual, las cuales siempre hacen alusión al mismo evento). Por otro lado, cabe mencionar que la suma $\beta + \gamma$ puede interpretarse como una medida de qué tan persistentes son los posibles choques que afecten a las expectativas.

Otra forma de expresar la ecuación (5) es a través de un modelo de corrección de errores, de la siguiente manera:

$$E_{i,t}(\pi_{t+h}) - E_{i,t-1}(\pi_{t+h}) = \alpha + (\beta - 1) (E_{i,t-1}(\pi_{t+h}) - E_{t-1}(\pi_{t+h})) + (\beta + \gamma - 1) E_{t-1}(\pi_{t+h}) + \delta \sigma_{t-1}^{(\pi_{t+h})} + \varepsilon_{it}$$

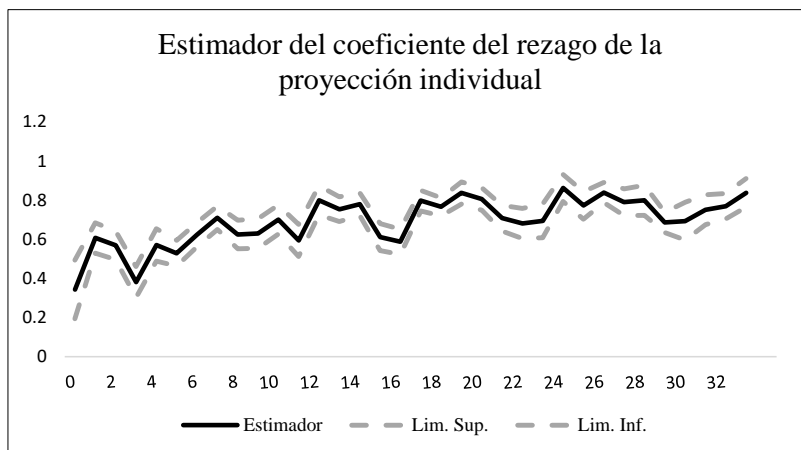
La parte izquierda de la ecuación se interpreta como la revisión de las proyecciones individuales. Así, un signo negativo para el parámetro $\beta - 1$ indica reversión hacia el consenso, puesto que un desvío positivo de la proyección individual con respecto a la mediana se traduciría en un ajuste a la baja de dicha proyección. Por otro lado, el parámetro $\beta + \gamma - 1$ indica comovimiento de las proyecciones individuales con respecto al consenso, aunque no como condición suficiente puesto que queda sujeto al valor del primer parámetro mencionado.

Una forma de estimar estos parámetros es mediante una regresión para cada horizonte de proyección. Es importante notar que, si bien el modelo se muestra como un panel dinámico para cada horizonte, sus observaciones están separadas por 12 periodos, dado que el mismo horizonte de proyección se consigue únicamente un año después del anterior (por ejemplo, para el correspondiente a $h = 6$, las proyecciones conciernen al mes de junio de cada año). En ese sentido, un supuesto del presente documento es que tomar la diferencia de una proyección con respecto a la proyección realizada 12 meses antes (para el mismo horizonte) permite atenuar cualquier posible sesgo que surja como consecuencia de la estructura del modelo. Además, al ser eventos distintos, debería garantizarse la independencia de las proyecciones. La forma de la

regresión resultante toma entonces la estructura de la ecuación (3) en los casos en donde se detecta la necesidad de usar un modelo de efectos fijos.

Los resultados de aplicar esta metodología se muestran en los gráficos 8, 9 y 10. Cabe mencionar que las estimaciones para la constante y el coeficiente de la dispersión resultaron ser no significativas para la mayoría de horizontes de proyección¹². Por lo pronto, el resultado que más resalta es el hecho de que, conforme el evento fijo se vuelve más próximo, los individuos tienden a darle la misma importancia tanto a su propia proyección como al consenso. Sin embargo, este último parece perder importancia para proyecciones de más largo plazo; mientras que las respuestas propias adquieren mayor persistencia. No obstante, la suma de ambos coeficientes se muestra igual o mayor que 1 en la mayoría de los casos. Además, es evidente que la trayectoria de los parámetros recogidos es bastante ruidosa.

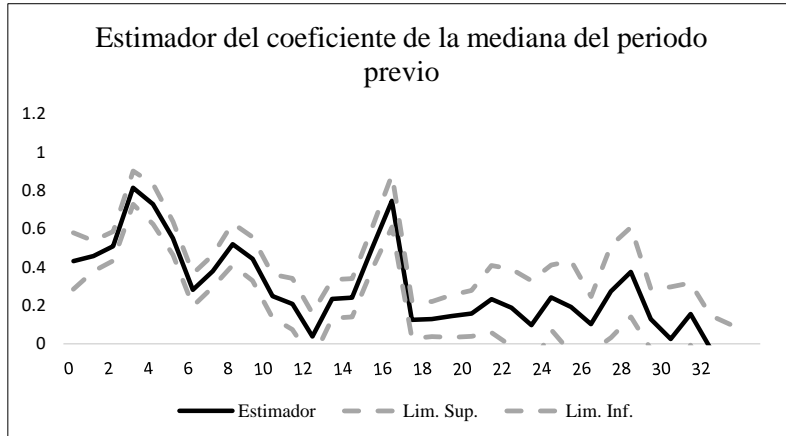
Gráfico 8. Estimador del coeficiente del rezago de la proyección individual



Fuente: Elaboración propia

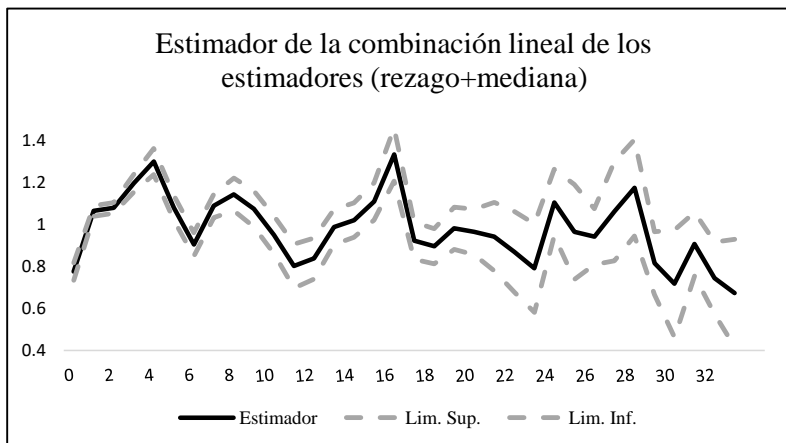
¹² Es importante considerar que la dispersión de las proyecciones recogidas con la encuesta nunca ha sido publicada por parte del BCRP; a diferencia de la mediana, que es publicada mensualmente.

Gráfico 9. Estimador del coeficiente de la mediana del periodo previo



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10. Estimador de la combinación lineal de los estimadores (rezago + mediana)



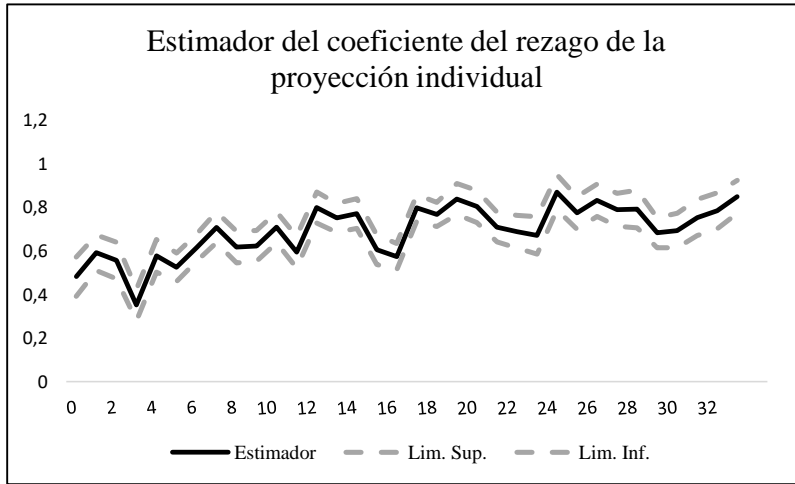
Fuente: Elaboración propia.

En un intento por suavizar la trayectoria de dichos parámetros, resulta pertinente realizar una regresión con estructura de panel tridimensional de la siguiente forma:

$$E_{i,t}(\pi_{t+h}) = \alpha + \sum_{h=0}^H \beta_h E_{i,t-1}(\pi_{t+h}) D_h + \sum_{h=0}^H \gamma_h E_{t-1}(\pi_{t+h}) D_h + \delta \sigma_{t-1}^{(\pi_{t+h})} + \varepsilon_{it} \dots (6)$$

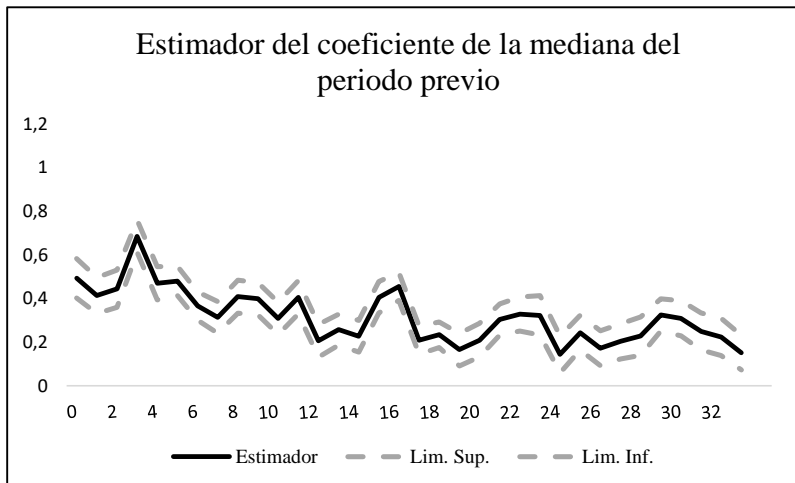
Donde D_h son variables dicotómicas para cada horizonte de proyección. En este caso, para graficar las trayectorias de los gráficos anteriores basta con recoger las estimaciones de cada β_h y γ_h . Los resultados se muestran a continuación. Si bien los estimadores de los coeficientes de la proyección individual no presentan muchos cambios, sí se muestra cierta suavización en los coeficientes de la mediana.

Gráfico 11. Estimador del coeficiente del rezago de la proyección individual



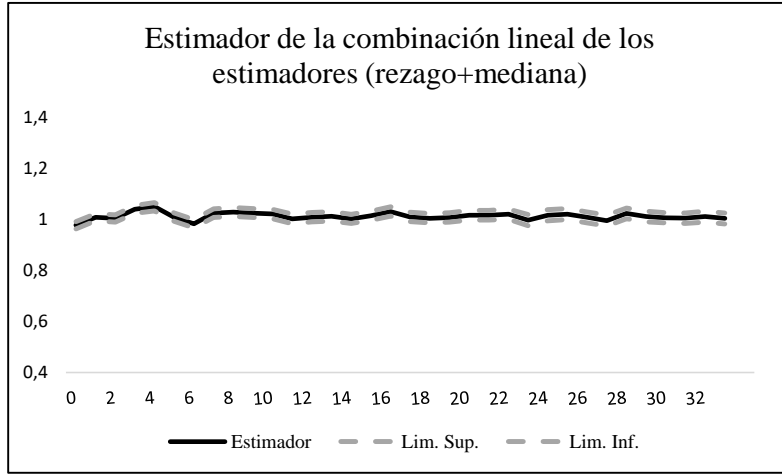
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12. Estimador del coeficiente de la mediana del periodo previo



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13. Estimador de la combinación lineal de los estimadores (rezago + mediana)



Fuente: Elaboración propia.

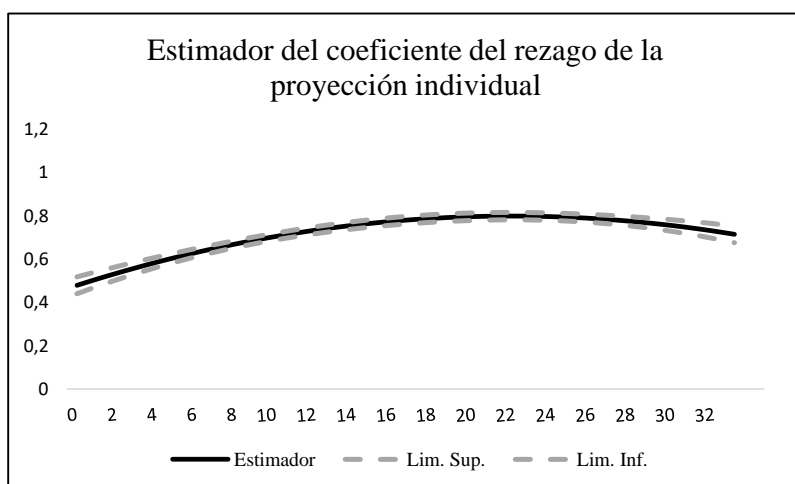
Pese a que el estimador de la suma de coeficientes presenta menor volatilidad, este se mantiene bastante cercano a 1 para todos los horizontes. No obstante, un resultado que llama la atención es que, a diferencia del caso anterior, el coeficiente del consenso no pierde significancia en el largo plazo, probablemente debido a la suavización adquirida con esta nueva especificación. Este resultado se mantiene prácticamente invariante ante la inclusión de variables dicotómicas por periodo; mientras que el incluirlas para cada horizonte resulta ser similar a lo realizado en la primera estimación (ver anexos 6 y 7).

Finalmente, otra aproximación para suavizar los parámetros es utilizar la estructura de un modelo de rezagos polinomiales de Almon. La ventaja de esta metodología es que la trayectoria que se obtiene pasa a ser suave por construcción, dado que se impone un comportamiento polinómico a los parámetros. Considérese, en particular, un polinomio de grado 2 para cada parámetro β_h y γ_h , de la forma $\beta_h = \theta_0 + \theta_1 h + \theta_2 h^2$ y $\gamma_h = \vartheta_0 + \vartheta_1 h + \vartheta_2 h^2$. Así, a partir de (6), la regresión en formato de panel tridimensional pasa a tomar la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 E_{i,t}(\pi_{t+h}) &= \alpha + \theta_0 \left(\sum_{h=0}^{34} E_{i,t-1}(\pi_{t+h}) D_h \right) + \theta_1 \left(\sum_{h=1}^{34} h E_{i,t-1}(\pi_{t+h}) D_h \right) \\
 &+ \theta_2 \left(\sum_{h=1}^{34} h^2 E_{i,t-1}(\pi_{t+h}) D_h \right) + \vartheta_0 \left(\sum_{h=0}^{34} E_{t-1}(\pi_{t+h}) D_h \right) \\
 &+ \vartheta_1 \left(\sum_{h=1}^{34} h E_{t-1}(\pi_{t+h}) D_h \right) + \vartheta_2 \left(\sum_{h=1}^{34} h^2 E_{t-1}(\pi_{t+h}) D_h \right) + \delta \sigma_{t-1}^{(\pi_{t+h})} \\
 &+ \varepsilon_{it} \dots (7)
 \end{aligned}$$

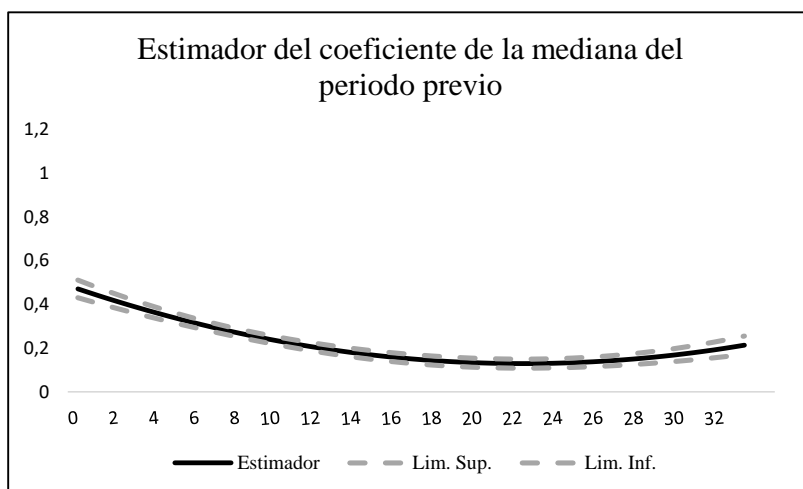
La estimación de los parámetros θ_i y ϑ_i permite rescatar los elementos necesarios para conocer las trayectorias de interés. Los resultados se muestran en los gráficos 14, 15 y 16 (en adición, una aproximación de grado 3 puede observarse en el anexo 11). La trayectoria para la suma de coeficientes se muestra casi lineal, y el límite superior de su intervalo de confianza se mantiene siempre por debajo de 1, aunque en conjunto reflejan un proceso con alta persistencia. Por otro lado, las tendencias de los coeficientes por separado mantienen el mensaje obtenido mediante las metodologías anteriores, asociado a las tendencias de cada trayectoria por separado. Cabe mencionar que este resultado es robusto a la inclusión de efectos fijos, así como a la inclusión de variables macroeconómicas como control (en particular, crecimiento del PBI y tipo de cambio).

Gráfico 14. Estimador del coeficiente del rezago de la proyección individual



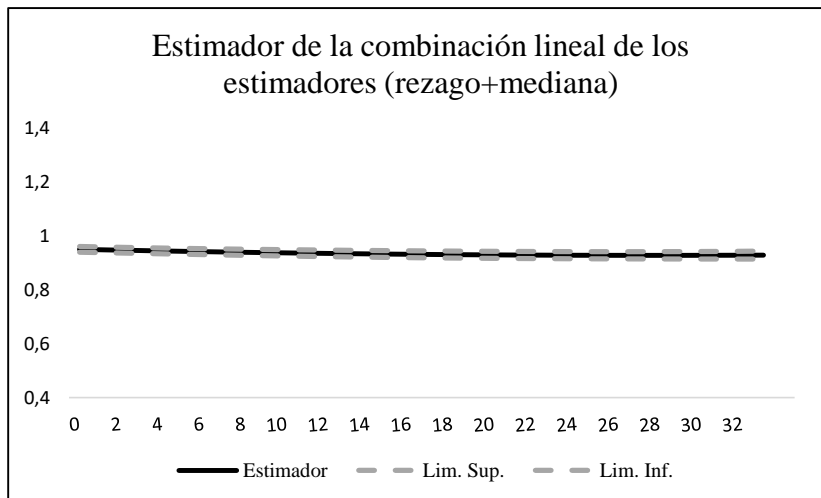
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 15. Estimador del coeficiente de la mediana del periodo previo



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 16. Estimador de la combinación lineal de los estimadores (rezago + mediana)



Fuente: Elaboración propia.

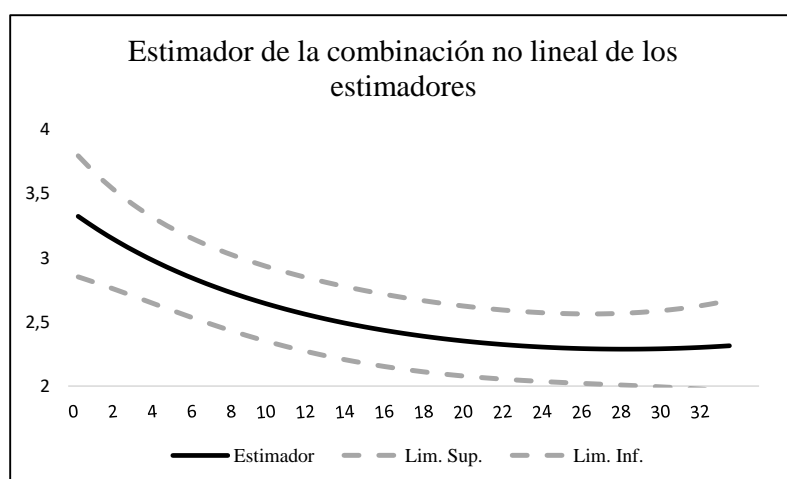
Con la finalidad de mostrar estadísticamente la monotonicidad de estas trayectorias, los anexos 9 y 10 muestran pruebas de hipótesis para las diferencias de cada estimador a lo largo de sus diferentes horizontes. Es decir, en cada celda de dichas matrices se muestra el valor estimado para el valor de $\beta_j - \beta_k$. El principal resultado observado en estas tablas es que el crecimiento de las trayectorias de interés es estricto incluso para incrementos marginales en el número de meses que se toma como horizonte. Además, dicho crecimiento (o decrecimiento en el caso del coeficiente del consenso) se atenúa para los horizontes más amplios, lo cual es reflejo de una marcada concavidad y, por lo tanto, de la estabilidad de dichos parámetros en el largo plazo.

Un hallazgo relevante en cuanto a la diferenciación de resultados se obtiene al separar la muestra en los dos grupos que la componen. Si bien el panel es bastante desbalanceado, el grupo de entidades financieras muestra una continuidad mucho mayor en cuanto a su frecuencia de respuestas. Esto se debe a que las proyecciones que se consideran en este grupo corresponden a la expectativa de las empresas en cuestión (generalmente, bancos privados) independientemente de la persona encargada de responder. En cambio, muchos de los analistas económicos son independientes, por lo que no hay una institución que sustituya sus respuestas en caso de que estos dejen de responder. Aun así, en esta ocasión se han considerado únicamente a los individuos con menor intermitencia de respuestas (para este propósito, el requisito tomado en cuenta es responder en un mínimo de tres ocasiones consecutivas cada vez que responda).

Los resultados para esta distinción se aprecian en el anexo 8 y, si bien muestran el mismo comportamiento de las trayectorias, se distingue que el consenso toma una relevancia mayor en el caso de las entidades financieras, mientras que el rezago de la proyección individual adquiere un menor peso.

Finalmente, en un esquema similar a lo realizado en el gráfico 6, el gráfico 17 muestra la trayectoria para la inflación de largo plazo implícita de los agentes. Para este caso, considérese que en estado estacionario se cumple que $E_{i,t}(\pi_{t+h}) = E_{i,t-1}(\pi_{t+h}) = E_{t-1}(\pi_{t+h})$ y que $\sigma_{t-1}^{(\pi_{t+h})} = 0$. Así, el valor de interés se puede calcular como $\pi_{LP}^{(h)} = \frac{\alpha}{1-\beta_h-\gamma_h}$. Al igual que en el gráfico 6, el valor estimado se sitúa cercano al 2,5 % en los horizontes más lejanos.

Gráfico 17. Estimador de la combinación no lineal de los estimadores



Fuente: Elaboración propia.

3. ¿Son estos patrones propios de las expectativas de inflación?

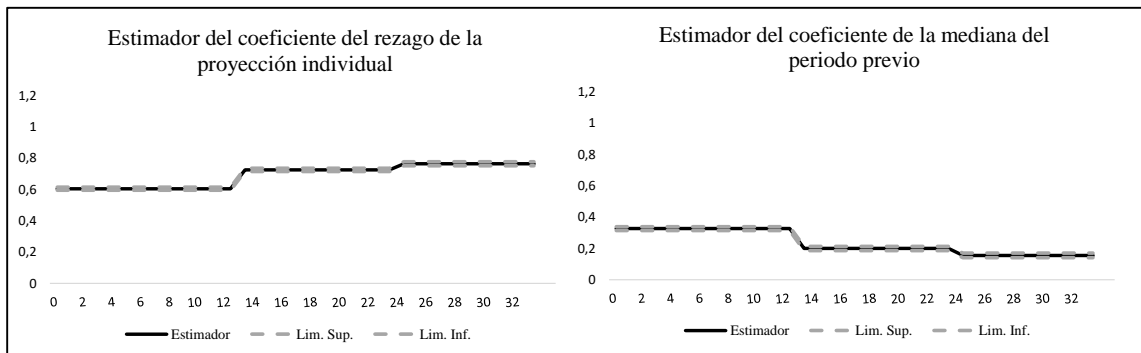
Una razón para pensar que el comportamiento que describe a las expectativas de inflación es particular de sí mismas es que la inflación posee una meta explícita por parte del ente de política monetaria. Para hallar evidencia de esto, en esta sección se comparan los resultados previos con la aplicación de las mismas metodologías a las expectativas de crecimiento PBI. Los anexos 12, 13, 14 y 15 presentan dichos resultados.

Si bien las trayectorias muestran una pendiente similar, el consenso parece tener una mayor importancia en el caso de las expectativas de PBI, tanto para el corto como para el largo plazo.

Una explicación tentativa es que, al no haber una meta explícita para esta variable, los agentes se guían más por las expectativas de los otros analistas. Dicho de otro modo, el consenso funcionaría como un sustituto de las metas explícitas para la formación de expectativas de crecimiento económico.

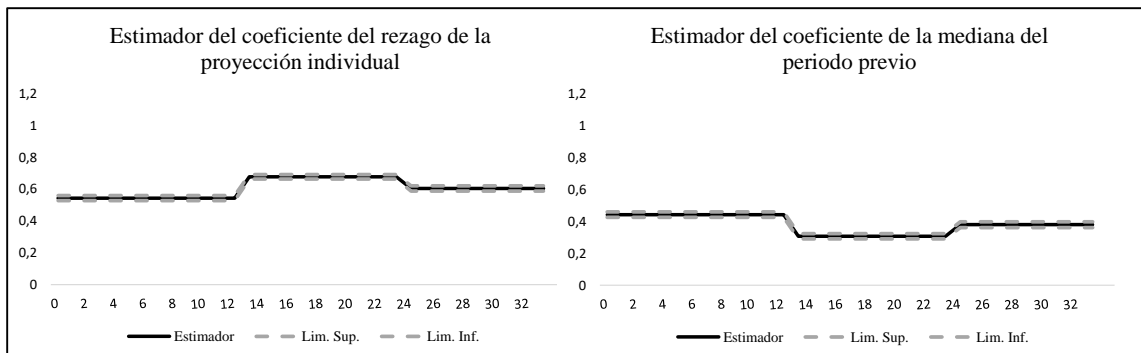
Por otro lado, con la finalidad de identificar coeficientes para el corto, mediano y largo plazo por separado, resulta adecuado estimar la ecuación (6) agrupando las variables dicotómicas por horizonte. Para este caso en particular, considérese que el corto plazo comprende a todos los horizontes menores o iguales que 12 meses; y el largo plazo, a todos los mayores que 23 meses. Así, se tiene que $D_0 = D_1 = \dots = D_{12} = \{1 \text{ si } h \leq 12; 0 \text{ d.o.m.}\}$; $D_{13} = \dots = D_{23} = \{1 \text{ si } 13 \leq h \leq 23; 0 \text{ d.o.m.}\}$; y $D_{24} = D_{25} = \dots = D_{34} = \{1 \text{ si } h \geq 23; 0 \text{ d.o.m.}\}$. Las estimaciones muestran los siguientes resultados para las expectativas de inflación y de crecimiento, respectivamente.

Gráfico 18. Expectativas de inflación



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 19. Expectativas de PBI



Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados muestran de manera discreta los hallazgos señalados en la sección previa y en los anexos 12 y 13. No obstante, ahora se distingue que el consenso recobra importancia en el largo plazo para las expectativas de PBI, lo cual es opuesto a lo que ocurre con la inflación. Esto puede tener una explicación en el hecho de que, en el largo plazo, la incertidumbre lleva a que los agentes observen más el consenso; mientras que para la inflación debería ser suficiente observar el rango meta.

Conclusiones

Los hechos estilizados de este documento muestran una fuerte evidencia de que toda la distribución de expectativas de inflación (tanto entre agentes como a lo largo de todos los horizontes de proyección) se ha mantenido en la zona superior del rango meta de política monetaria, incluso considerando únicamente los años posteriores a la reducción del mismo. Además, inclusive la inflación de largo plazo implícita obtenida de las estimaciones se muestra cercana a 2,5 % en todos los casos, cifra ubicada medio punto porcentual por encima de la meta central actual.

Esto podría explicarse por la alta persistencia existente en el proceso de formación de expectativas de los agentes. Si bien las expectativas son cada vez menos adaptativas conforme el horizonte de proyección se agranda, estas parecen responder persistentemente a una combinación lineal entre el consenso (el cual es representado por la mediana de las previsiones realizadas el mes previo para el mismo evento) y las respuestas individuales previas. Dicho de otro modo, la distribución de las expectativas de inflación medidas a lo largo de diferentes horizontes de proyección parece presentar un proceso con una especie de raíz unitaria.

En efecto, estos patrones de comportamiento dan a entender que probablemente las expectativas de largo plazo se han mantenido ancladas a la meta central anterior, como consecuencia de la alta persistencia que poseen. Además, los resultados muestran que el hecho de que el BCRP publique mensualmente esta medida de tendencia central ha llevado, efectivamente, a que los encuestados la utilicen para volver a formar expectativas. No obstante, la preocupación por que las expectativas de inflación a diferentes horizontes se mantengan cercanas al 2,5 % es que, eventualmente, cualquier choque de oferta podría alejarlas del rango meta. Aun así, debe permanecer el cuidado con respecto a las conclusiones desprendidas de dicho hallazgo, pues las respuestas de los encuestados podrían estar cargadas de inercia en los horizontes de mayor plazo.

Las propiedades halladas para las expectativas de inflación son compartidas con las expectativas de crecimiento de PBI. No obstante, para esta última variable hay evidencia de mayor importancia del consenso en proyecciones de largo plazo; lo cual podría indicar que los agentes se guían de esta medida ante la ausencia de metas explícitas para dicha variable. Sin embargo, el consenso, además, adquiere una importancia mucho mayor (tanto para inflación como para PBI) que en los resultados de Gallo *et al.* (2002) para países desarrollados. Asimismo, la volatilidad nunca presenta significancia estadística, y ello refleja que no hay un efecto de reducción en la dispersión

de respuestas conforme el horizonte de proyección se acorta, lo cual podría ser contrario a lo intuitivo.

Existen algunos elementos que podrían reforzar los hallazgos de este documento. Particularmente, algunas áreas de investigación futura conciernen la modelación univariada de las expectativas de inflación, pues podría ser informativa sobre qué tan persistentes son los choques a las mismas. De igual manera, si bien no es el objetivo de esta investigación, la inclusión de indicadores de ruido político o de choques exógenos permitiría analizar si el comportamiento de las expectativas se mantiene invariante ante un suceso adverso, y determinar la transitoriedad de las potenciales respuestas de los agentes.

Bibliografía

Ang, A., Bekaert, G. y Wei, M. (2005). Do macro variables, asset markets or surveys forecast inflation better? *National Bureau of Economic Research* (11538).

Bakhshi, H., Kapetanios, G. y Yates, T. (2005). Rational expectations and fixed-event forecasts: An application to UK inflation. *Empirical Economics*, 30, 539-553.

Banco Central de Reserva del Perú (2017). *Nota de estudios: Informe de la encuesta de expectativas de julio de 2017*. Lima.

Batchelor, R. (2007). Forecast behaviour and bias in macroeconomic forecasts. *Institute of Economic Research at the University of Munich, Working Papers* (39).

Chia-Lin, C., de Brujin, B., Hans Franses, P. y McAleer, M. (2011). Analyzing Fixed-event Forecast Revisions. *KIER Discussion Paper Series* (779).

Davies, A. y Lahiri, K. (1995). A new framework for analyzing survey forecasts using three-dimensional panel data. *Journal of Econometrics*, 68, 205-227.

Davies, A., Lahiri, K. y Sheng, X. (2011). *Analyzing three-dimensional panel data of forecasts*. Oxford: Oxford Handbook on Economic Forecasting.

Davis, S. (2014). Inflation targeting and the anchoring of inflation expectations: Cross-country evidence from Concensus Forecasts. *Federal Reserve Bank of Dallas, Globalization and Monetary Policy Institute: Working Paper Series* (174).

Dovern, J. y Fritsche, U. (2008). Estimating fundamental cross-section dispersion from fixed-event forecasts. *Universitat Hamburg, Discussion Papers, Macroeconomics and Finance Series*.

European Central Bank (2012). *Assessing the anchoring of longer-term inflation expectations*. Monthly Bulletin.

Gallo, G., Granger, C. y Jeon, Y. (2002). Copycats and common swings: The impact of the use of forecasts in information sets. *International Monetary Fund Staff Papers*, 49 (1).

- Johnson, D. (2003). The effect of inflation targets on the level of expected inflation in five countries. *The Review of Economic and Statistics*, 85(4), 1076-1081.
- Keane, M. y Runkle, D. (1990). Testing the rationality of price forecasts: New evidence from panel data. *The American Economic Review*, 80(4), 714-735.
- Knuppel, M. y Vladu, A. (2016). *Approximating fixed-horizon forecasts using fixed-event forecasts*. Deutsche Bundesbank: Discussion Papers.
- Kozicki, S. y Tinsley, P. (2012). Effective use of survey information in estimating the evolution of expected inflation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 44(1), 145-169.
- Kumar, S., Coibion, O., Afrouzi, H. y Gorodnichenko, Y. (2015). *Inflation targeting does not anchor inflation expectations: Evidence from firms in New Zealand*. Brookings Papers on Economic Activity.
- Lyziak, T. y Paloviita, M. (2016). Anchoring of inflation expectations in the euro area: recent evidence based on survey data. *European Central Bank: Working Paper Series* (1945).
- Mankiw, G., Reis, R. y Wolfers, J. (2004). Disagreement about inflation expectations. *National Bureau of Economic Research*, 18.
- Masson, P., Savastano, M. y Sharma, S. (1998). *Can inflation targeting be a framework for monetary policy in developing countries?* Finance and Development.
- McAleer, M., Hans, P. y Chang, C.-L. (2011). Analyzing fixed-event forecasts revisions. *Kyoto Institute of Economic Research: Kier Discussion Papers* (779).
- Mehrotra, A. y Yetman, J. (2014). Decaying expectations: what inflation forecasts tell us about the anchoring of inflation expectations. *BIS Working Papers, Monetary and Economic Department* (464).
- Muth, J. (1961). Rational expectations and the theory of price movements. *Econometrica*, 29(3), 315-335.

Nordhaus, W. (1987). Forecasting efficiency: Concepts and applications. *The Review of Economics and Statistics*, 69(4), 667-674.

Ortiz, G. (2008). *Inflation targeting*. Bank of Canada.

Pérez-Forero, F. (2017). *El rango meta de inflación y la efectividad de la política monetaria en el Perú*. Lima: Revista Moneda, Banco Central de Reserva del Perú.

Rodríguez, M. y Martínez, J. (2017). *Dinámica de precios en el Perú: un análisis regional*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.

Roger, S. (2009). *Inflation targeting at 20: Achievements and challenges*. Oslo: Norges Bank.

Rossini, R. (2001). *Aspectos de la adopción de un régimen de metas de inflación en el Perú*. Lima: Revista de Estudios Económicos: Banco Central de Reserva del Perú.

Saldarriaga, M., Del Aguila, P. y Gershy-Damet, K. (2017). *Has inflation targeting anchored inflation expectations? Evidence from Peru*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.

Schaechter, A., Stone, M. y Zelmer, M. (2000). *Adopting inflation targeting: Practical issues for emerging market countries*. Washington: International Monetary Fund.

Siklos, P. (2012). Sources of disagreement in inflation forecasts: An international empirical investigation. *Journal of International Economics* (90), 218-231.

Swidler, S. y Ketcher, D. (1990). Economic forecasts, rationality, and the processing of new information over time. *Journal of Money, Credit and Banking*, 22(1), 65-76.

Vega, M. y Winkelried, D. (2005). Inflation targeting and inflation behavior: A successful story? *International Journal of Central Banking*, 1(3), 153-175.

Vega, M. y Winkelried, D. (2006). ¿Cambia la inflación cuando los países adoptan metas explícitas de inflación? *Banco Central de Reserva del Perú: Serie de documentos de trabajo* (2006-01).

Winkelried, D. (2003). *Hacia una meta explícita de inflación: Anticipando la inflación en el Perú*. Lima: Revista de Estudios Económicos, Banco Central de Reserva del Perú.

Winkelried, D. (2014). Inferring inflation expectations from fixed-event forecasts. *International Journal of Central Banking*, 3(2).

Winkelried, D. y Gutiérrez, J. (2012). Dinámica inflacionaria y el esquema de metas de inflación en el Perú. *Revista de Estudios Económicos, Banco Central de Reserva del Perú*, 24, 79-98.

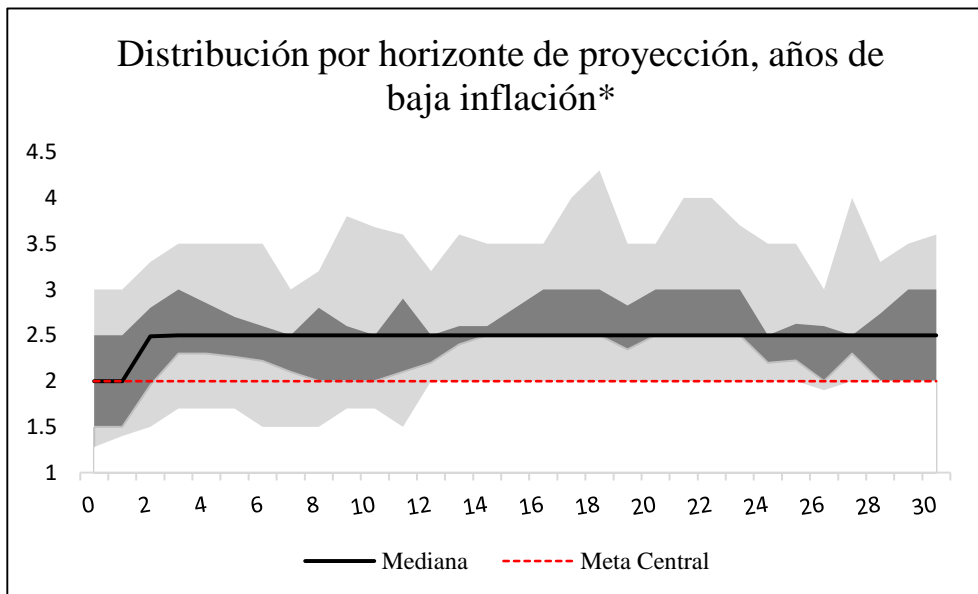
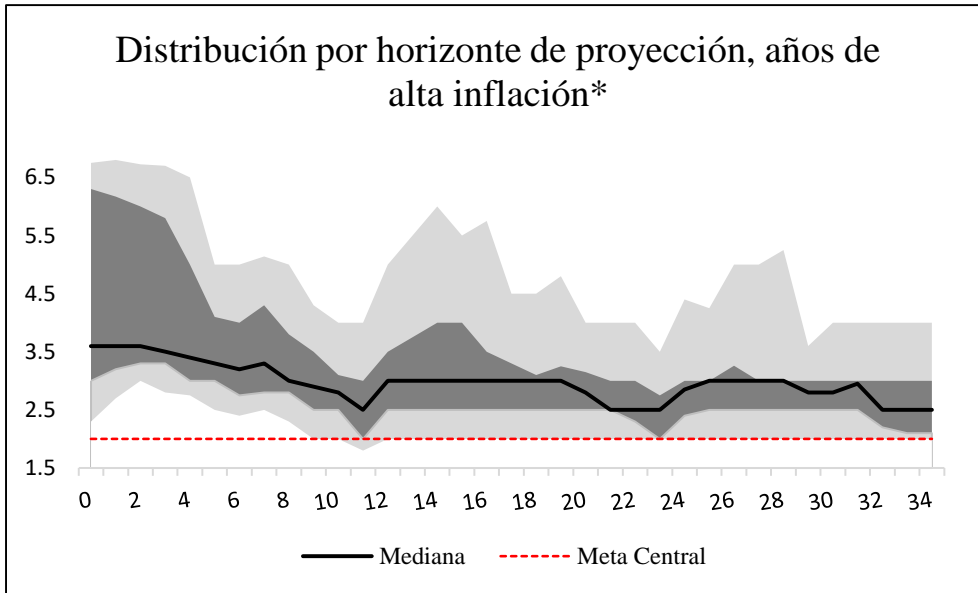
Anexos

Anexo 1. Número de observaciones por variable y horizonte de proyección

h	Inflación	PBI
0	552	296
1	578	297
2	582	302
3	589	299
4	639	330
5	633	326
6	640	324
7	638	320
8	615	321
9	614	322
10	595	313
11	582	323
12	537	296
13	568	297
14	577	302
15	579	300
16	626	330
17	619	324
18	627	323
19	626	316
20	601	320
21	598	320
22	583	312
23	476	271
24	380	210
25	398	210
26	402	216
27	397	214
28	451	240
29	437	237
30	442	236
31	448	235
32	432	240
33	390	210
34	374	184

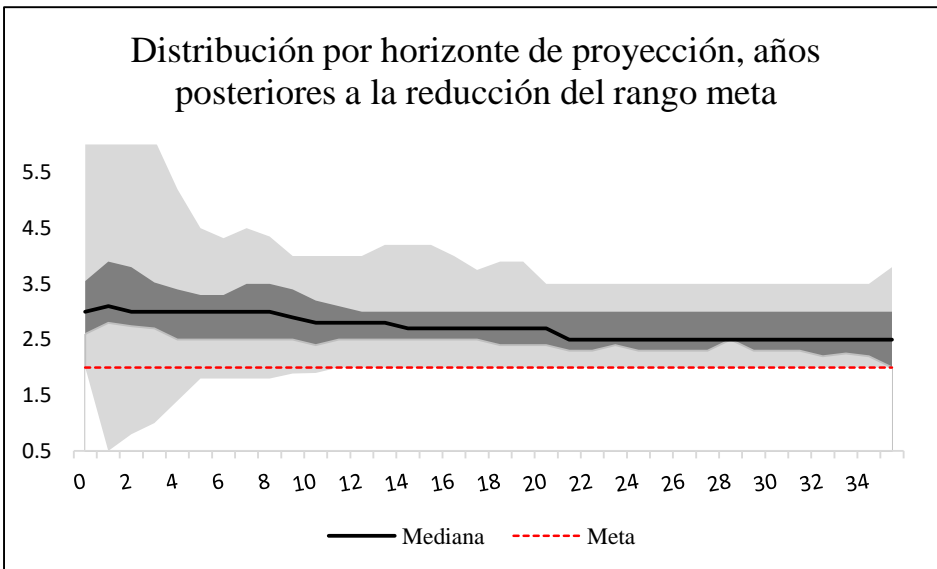
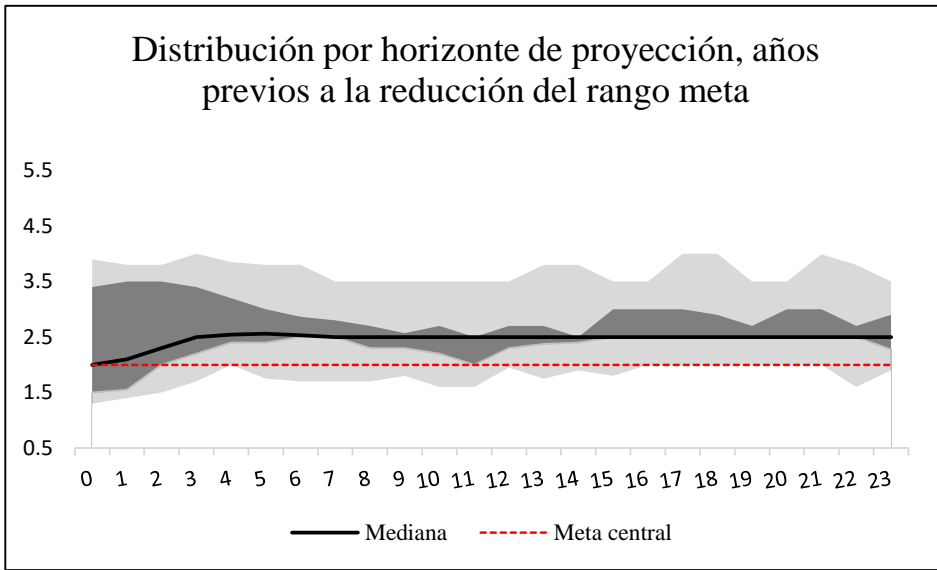
Elaboración propia.

Anexo 2. Distribución por horizonte de proyección - inflación

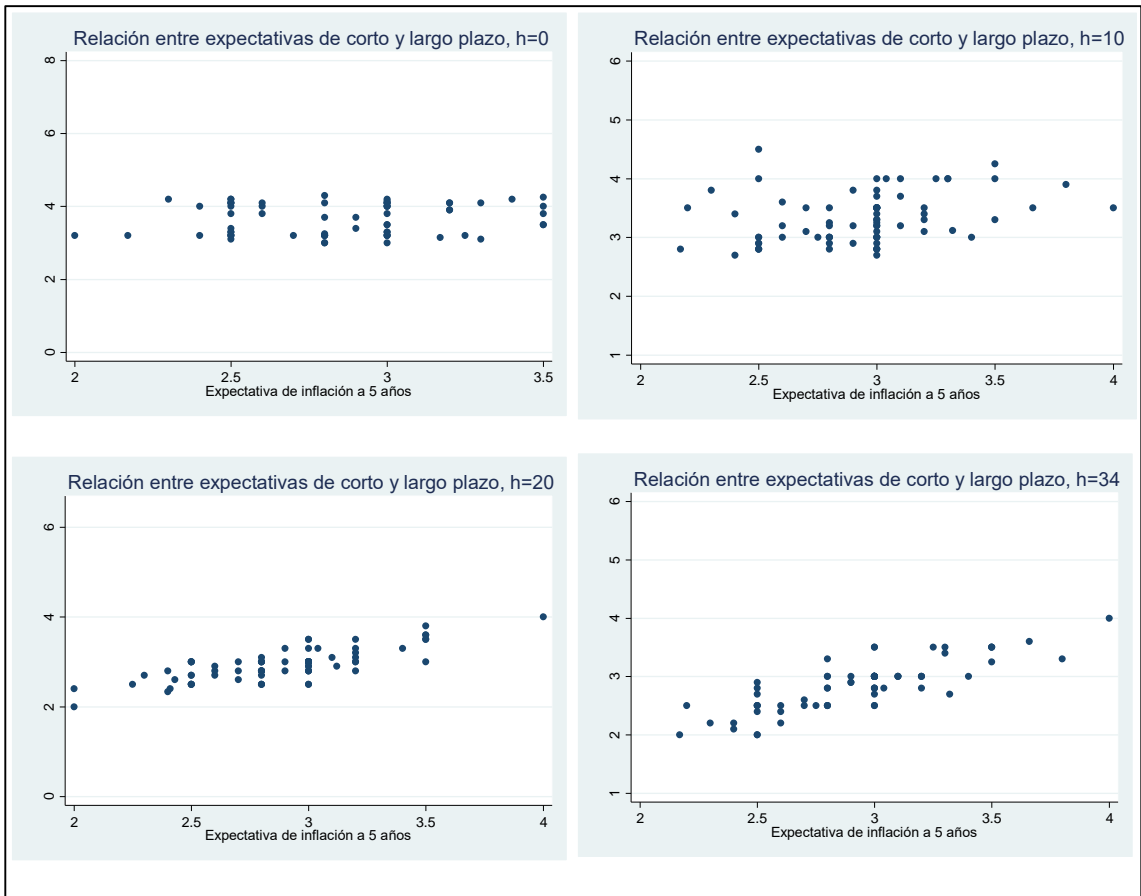


*Los años de alta inflación corresponden a 2004, 2008 y 2012; mientras que los de baja inflación, a 2005 y 2010.

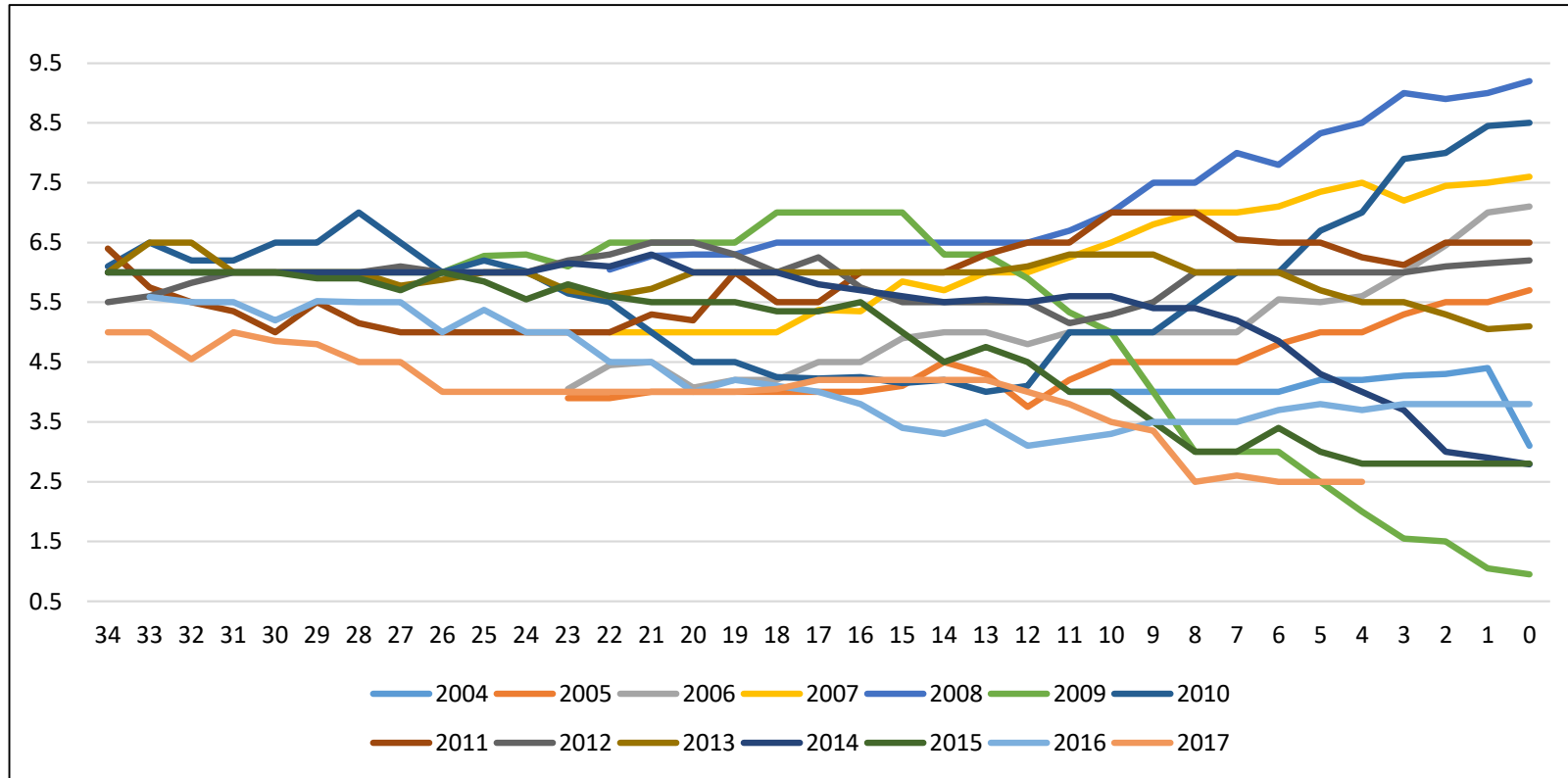
Anexo 3. Distribución por horizonte de proyección – reducción del rango meta



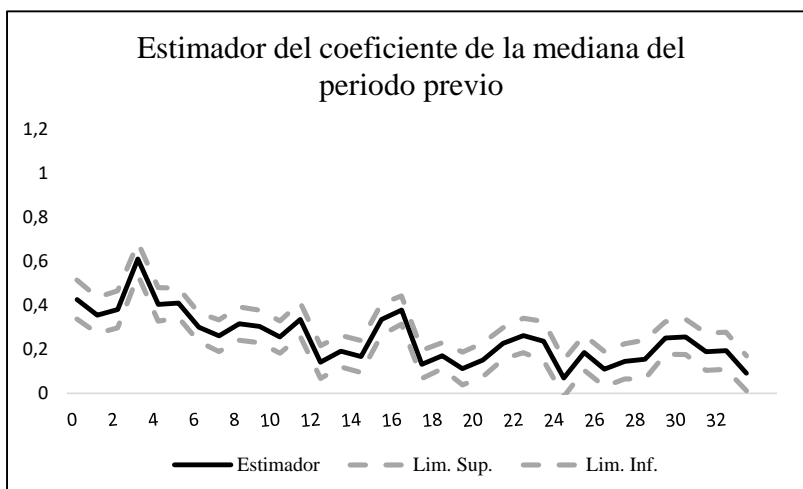
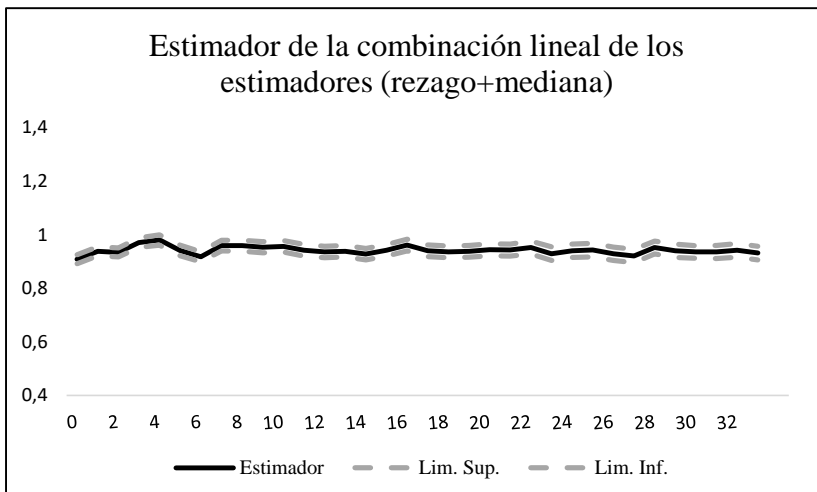
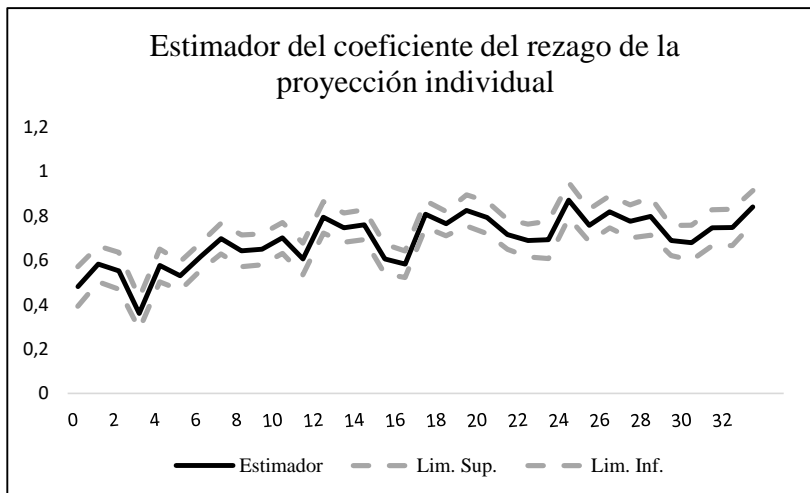
Anexo 4. Relación entre expectativas de corto y largo plazo



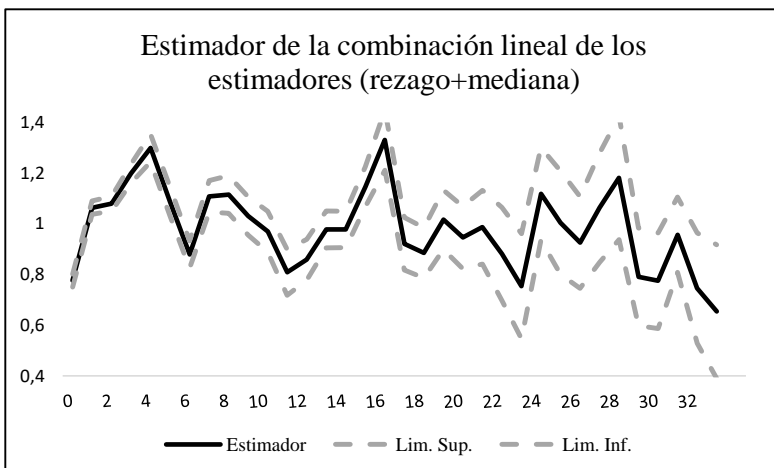
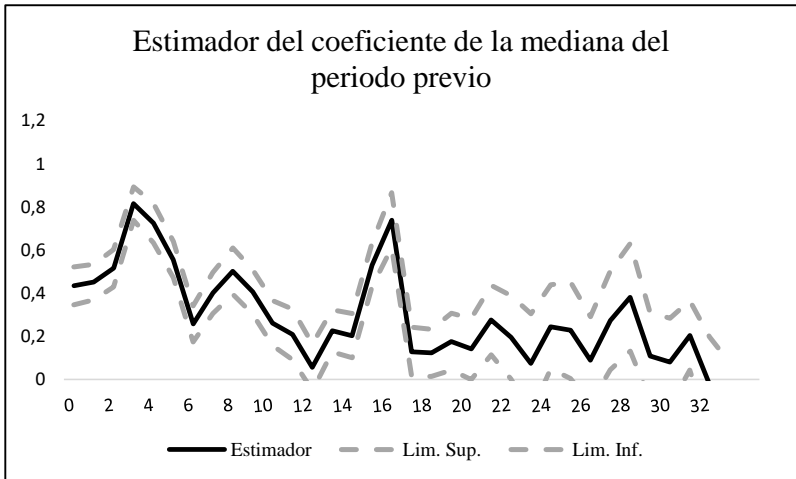
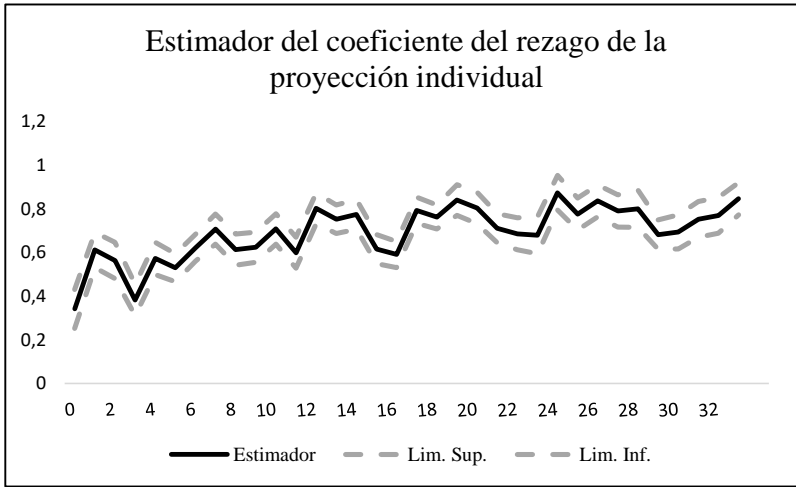
Anexo 5. Evolución de las previsiones de crecimiento de PBI a cierre de año (puntos porcentuales)



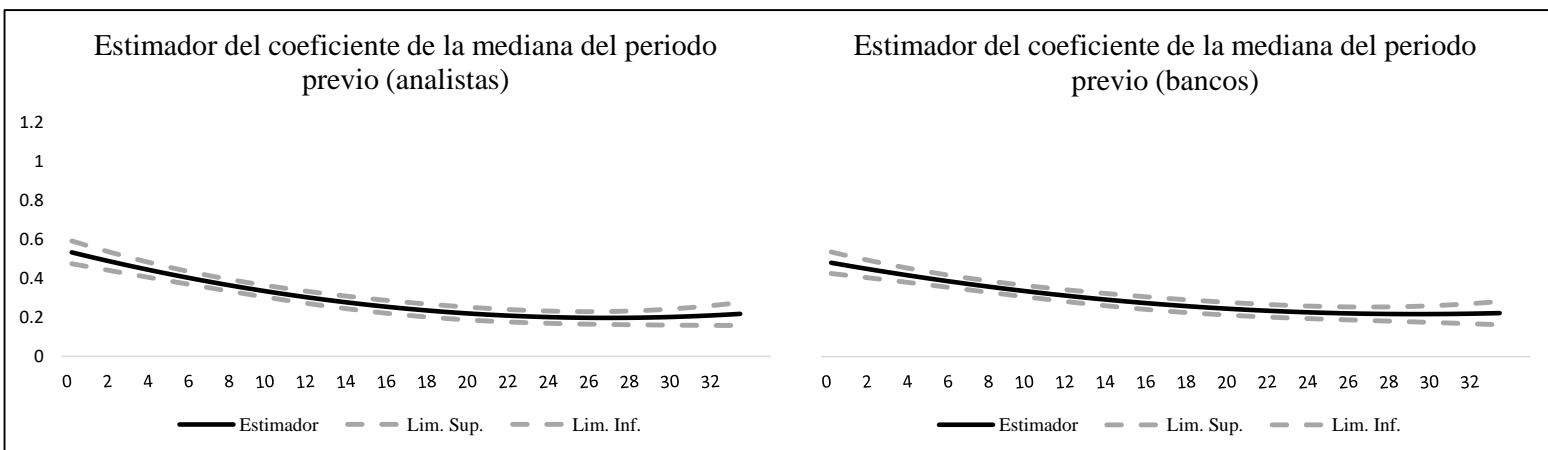
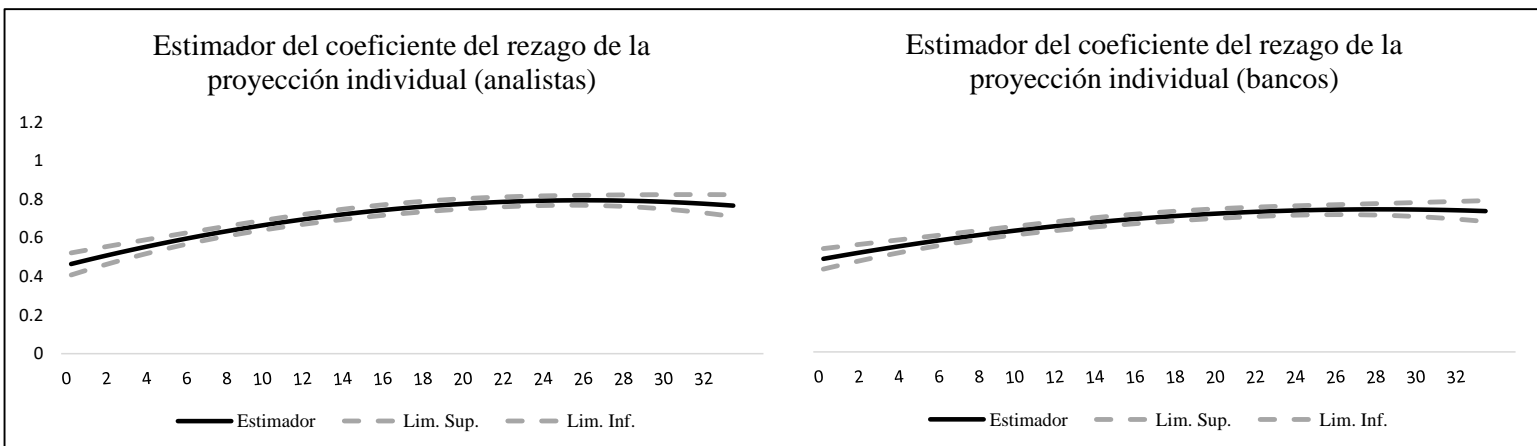
Anexo 6. Panel con efectos fijos por año



Anexo 7. Panel con efectos fijos por horizonte



Anexo 8. Resultados por grupos de la muestra



Anexo 9. Trayectoria para los parámetros de las expectativas de inflación

Diferencias entre los estimadores del coeficiente del rezago de la proyección individual																	
(horizonte "j" - horizonte "k")																	
h	Horizonte "j"																
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33
0	0.02***	0.06***	0.10***	0.13***	0.17***	0.19***	0.22***	0.24***	0.26***	0.27***	0.28***	0.29***	0.30***	0.30***	0.30***	0.29***	0.28***
2		0.02***	0.06***	0.09***	0.12***	0.15***	0.18***	0.20***	0.21***	0.23***	0.24***	0.25***	0.25***	0.26***	0.25***	0.25***	0.24***
4			0.02***	0.05***	0.08***	0.11***	0.14***	0.16***	0.18***	0.19***	0.20***	0.21***	0.21***	0.22***	0.21***	0.21***	0.20***
6				0.02***	0.05***	0.08***	0.10***	0.12***	0.14***	0.15***	0.17***	0.17***	0.18***	0.18***	0.18***	0.17***	0.17***
8					0.02***	0.04***	0.07***	0.09***	0.11***	0.12***	0.13***	0.14***	0.15***	0.15***	0.15***	0.14***	0.13***
10						0.01***	0.04***	0.06***	0.08***	0.09***	0.10***	0.11***	0.12***	0.12***	0.12***	0.11***	0.10***
12							0.01***	0.03***	0.05***	0.07***	0.08***	0.09***	0.09***	0.09***	0.09***	0.09***	0.08***
14								0.01***	0.03***	0.04***	0.05***	0.06***	0.07***	0.07***	0.07***	0.06***	0.05**
16									0.01***	0.02***	0.03***	0.04***	0.05***	0.05***	0.05***	0.04**	0.03*
18										0.01***	0.02***	0.03***	0.03***	0.03***	0.03**	0.03*	0.02
20											0.01***	0.01***	0.02***	0.02**	0.02*	0.01	0.01
22												0.0***	0.01**	0.01*	0.01	0.0	0.0
24													0.0*	0.0	0.0	0.0	-0.01
26														0.0	0.0	-0.01	-0.01
28															0.0	-0.01	-0.01
30																0.0	-0.01
32																	0.0

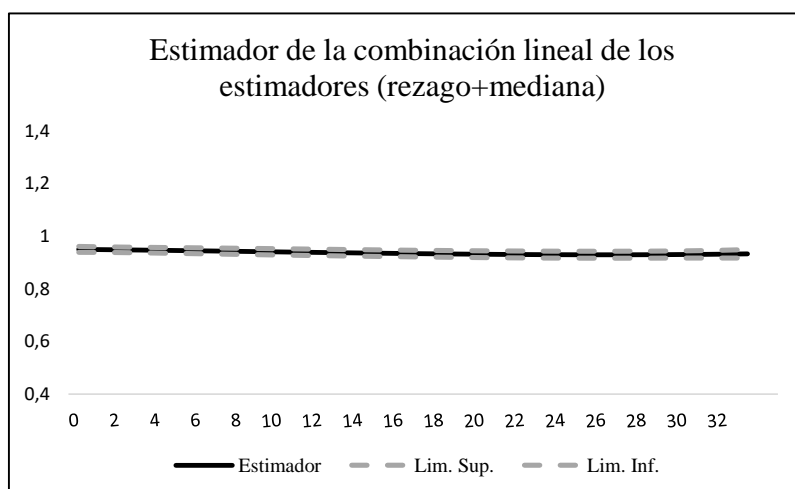
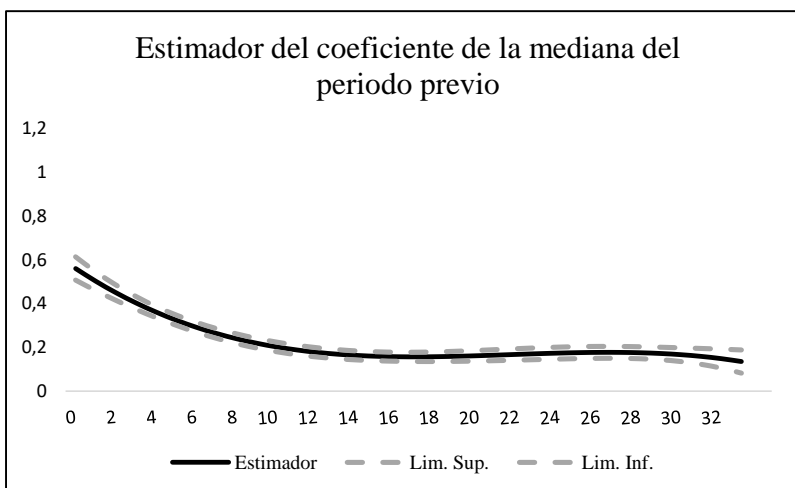
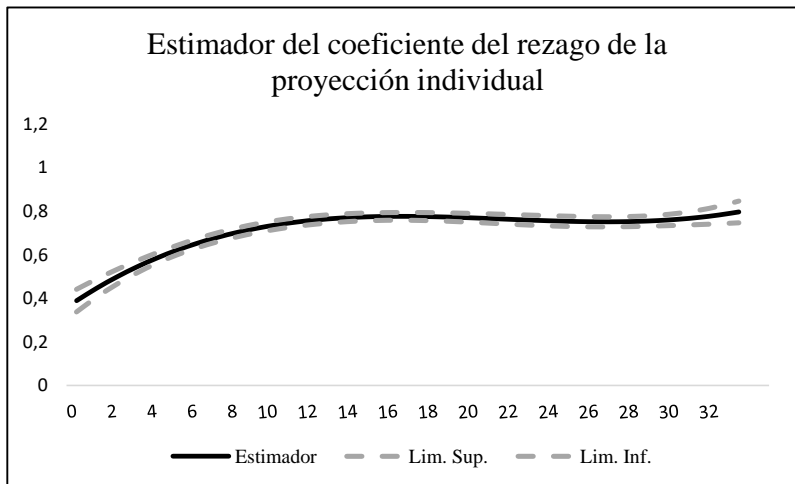
l/ Los símbolos *, ** y *** hacen alusión a niveles de significancia del 10%, 5% y 1% respectivamente.

Anexo 10. Trayectoria para los parámetros de las expectativas de inflación

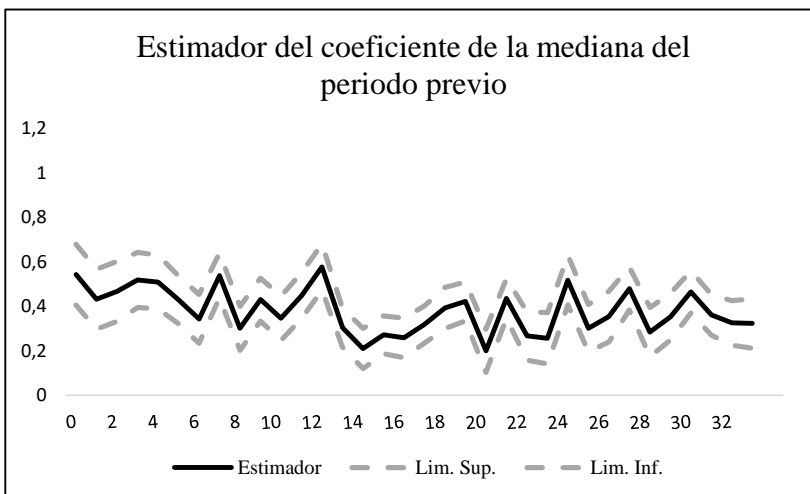
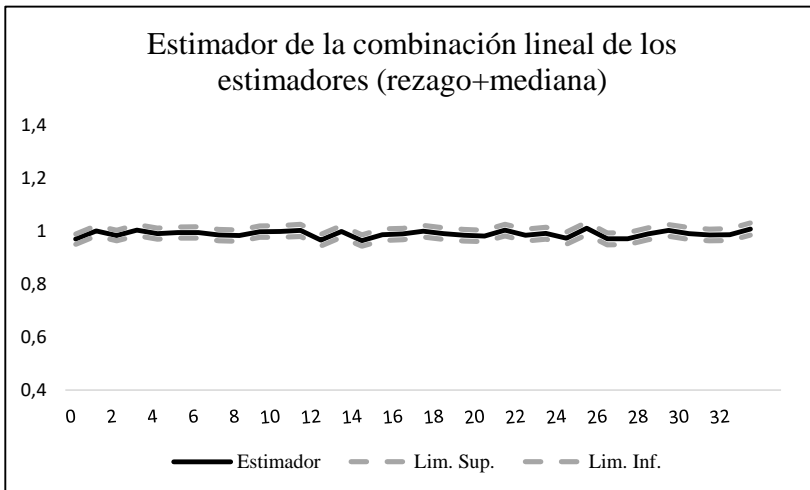
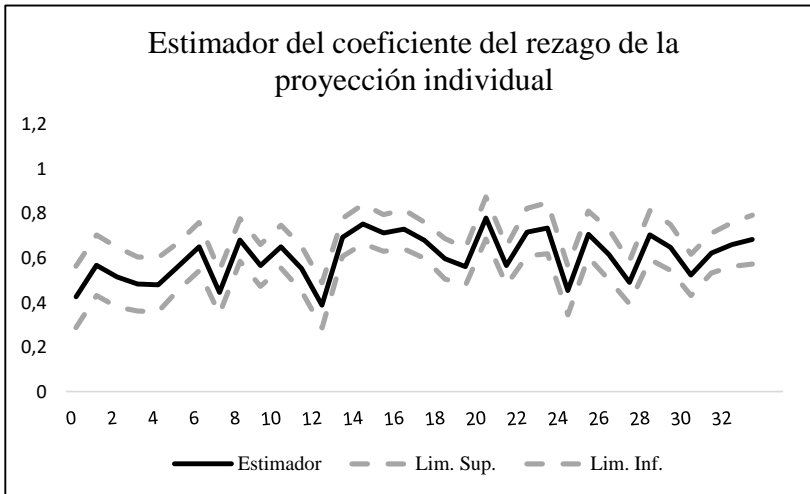
Diferencias entre los estimadores del coeficiente de la mediana del periodo previo (horizonte "j" - horizonte "k")																		
h	Horizonte "j"																	
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	
Horizonte "K"	0	-0.02***	-0.06***	-0.10***	-0.13***	-0.17***	-0.19***	-0.22***	-0.24***	-0.26***	-0.27***	-0.29***	-0.30***	-0.30***	-0.31***	-0.31***	-0.30***	-0.30***
	2		-0.02***	-0.06***	-0.09***	-0.12***	-0.15***	-0.18***	-0.20***	-0.22***	-0.23***	-0.24***	-0.25***	-0.26***	-0.26***	-0.26***	-0.26***	-0.25***
	4			-0.02***	-0.05***	-0.08***	-0.11***	-0.14***	-0.16***	-0.18***	-0.19***	-0.21***	-0.22***	-0.22***	-0.22***	-0.22***	-0.22***	-0.22***
	6				-0.02***	-0.05***	-0.08***	-0.10***	-0.12***	-0.14***	-0.16***	-0.17***	-0.18***	-0.19***	-0.19***	-0.19***	-0.19***	-0.18***
	8					-0.02***	-0.04***	-0.07***	-0.09***	-0.11***	-0.12***	-0.14***	-0.15***	-0.15***	-0.16***	-0.16***	-0.15***	-0.15***
	10						-0.01***	-0.04***	-0.06***	-0.08***	-0.09***	-0.11***	-0.12***	-0.12***	-0.13***	-0.13***	-0.12***	-0.12***
	12							-0.01***	-0.03***	-0.05***	-0.07***	-0.08***	-0.09***	-0.10***	-0.10***	-0.10***	-0.10***	-0.09***
	14								-0.01***	-0.03***	-0.04***	-0.06***	-0.07***	-0.07***	-0.08***	-0.08***	-0.07***	-0.07***
	16									-0.01***	-0.02***	-0.04***	-0.05***	-0.05***	-0.06***	-0.06***	-0.05***	-0.05**
	18										-0.01***	-0.02***	-0.03***	-0.04***	-0.04***	-0.04***	-0.04**	-0.03
	20											-0.01***	-0.02***	-0.02***	-0.02***	-0.02**	-0.02	-0.02
	22												0.0***	-0.01***	-0.01**	-0.01	-0.01	0.0
	24													0.0**	-0.01	-0.01	0.0	0.0
	26														0.0	0.0	0.0	0.01
	28															0.0	0.0	0.01
	30																0.0	0.01
	32																	0.0

1/ Los símbolos *, ** y *** hacen alusión a niveles de significancia del 10%, 5% y 1% respectivamente.

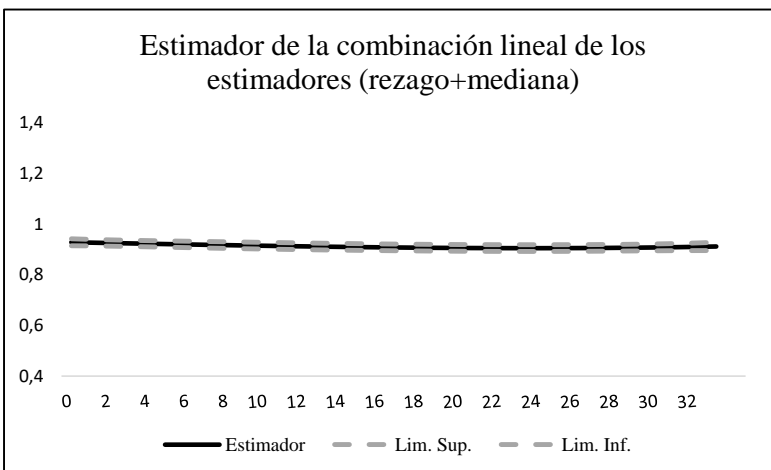
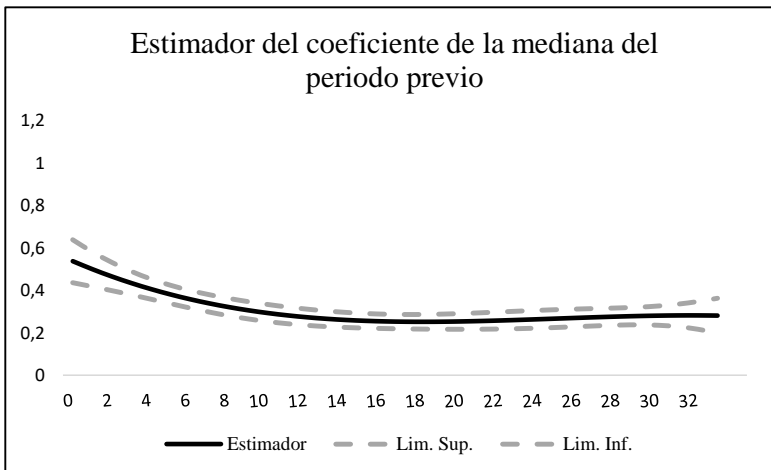
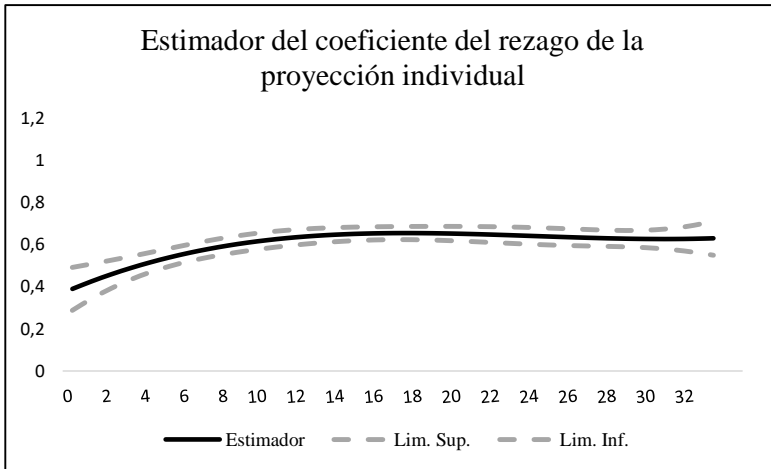
Anexo 11. Estructura de Almon (polinomios de grado 3)



Anexo 12. Expectativas de PBI: Panel con efectos fijos por año



Anexo 13. Expectativas de PBI: Estructura de Almon (polinomios de grado 3)



Anexo 14. Trayectoria para los parámetros de las expectativas de crecimiento de PBI

Diferencias entre los estimadores del coeficiente del rezago de la proyección individual (horizonte "j" - horizonte "k")																		
h	Horizonte "j"																	
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	
Horizonte "K"	0	0.02***	0.06***	0.09***	0.12***	0.15***	0.17***	0.19***	0.21***	0.22***	0.22***	0.22***	0.22***	0.21***	0.19***	0.17***	0.15***	
	2		0.02***	0.05***	0.08***	0.11***	0.13***	0.15***	0.16***	0.17***	0.18***	0.18***	0.18***	0.18***	0.17***	0.15***	0.13***	0.11***
	4			0.02***	0.05***	0.07***	0.10***	0.11***	0.13***	0.14***	0.14***	0.15***	0.15***	0.14***	0.13***	0.12***	0.10***	0.08**
	6				0.01***	0.04***	0.06***	0.08***	0.10***	0.11***	0.11***	0.11***	0.11***	0.11***	0.10***	0.08***	0.06**	0.04
	8					0.01***	0.03***	0.05***	0.07***	0.08***	0.08***	0.09***	0.08***	0.08***	0.07***	0.05**	0.04	0.01
	10						0.01***	0.03***	0.04***	0.05***	0.06***	0.06***	0.06***	0.05***	0.04**	0.03	0.01	-0.01
	12							0.01***	0.02***	0.03***	0.04***	0.04***	0.04***	0.03**	0.02	0.01	-0.01	-0.03
	14								0.01***	0.02***	0.02***	0.03***	0.02**	0.02	0.01	-0.01	-0.02	-0.05
	16									0.0***	0.01***	0.01**	0.01	0.01	0.0	-0.02	-0.04	-0.06
	18										0.0**	0.0	0.0	0.0	-0.01	-0.03	-0.04	-0.07
	20											0.0	0.0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.05	-0.07
	22												0.0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.05	-0.07
	24													0.0	-0.01	-0.03	-0.05	-0.07
	26														-0.01	-0.02	-0.04	-0.06
	28															-0.01	-0.03	-0.05
	30																-0.01	-0.03
32																	-0.01	

1/ Los símbolos *, ** y *** hacen alusión a niveles de significancia del 10%, 5% y 1% respectivamente.

Anexo 15. Trayectoria para los parámetros de las expectativas de crecimiento de PBI

Diferencias entre los estimadores del coeficiente de la mediana del periodo previo (horizonte "j" - horizonte "k")																		
h	Horizonte "j"																	
	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	
Horizonte "K"	0	-0.02***	-0.06***	-0.10***	-0.14***	-0.17***	-0.19***	-0.21***	-0.23***	-0.24***	-0.24***	-0.25***	-0.25***	-0.24***	-0.23***	-0.21***	-0.20***	-0.17***
	2		-0.02***	-0.06***	-0.09***	-0.12***	-0.15***	-0.17***	-0.18***	-0.19***	-0.20***	-0.20***	-0.20***	-0.20***	-0.19***	-0.17***	-0.15***	-0.13***
	4			-0.02***	-0.05***	-0.08***	-0.11***	-0.13***	-0.14***	-0.15***	-0.16***	-0.16***	-0.16***	-0.16***	-0.15***	-0.13***	-0.11***	-0.09***
	6				-0.02***	-0.05***	-0.07***	-0.09***	-0.11***	-0.12***	-0.12***	-0.13***	-0.13***	-0.12***	-0.11***	-0.09***	-0.08***	-0.05*
	8					-0.01***	-0.04***	-0.06***	-0.07***	-0.09***	-0.09***	-0.10***	-0.09***	-0.09***	-0.08***	-0.06***	-0.04*	-0.02
	10						-0.01***	-0.03***	-0.05***	-0.06***	-0.07***	-0.07***	-0.07***	-0.06***	-0.05***	-0.04*	-0.02	0.01
	12							-0.01***	-0.03***	-0.04***	-0.04***	-0.05***	-0.05***	-0.04***	-0.03*	-0.01	0.01	0.03
	14								-0.01***	-0.02***	-0.03***	-0.03***	-0.03***	-0.02*	-0.01	0.0	0.02	0.05
	16									-0.01***	-0.01***	-0.02***	-0.01*	-0.01	0.0	0.02	0.04	0.06
	18										0.0***	-0.01*	0.0	0.0	0.01	0.03	0.05	0.07
	20											0.0	0.0	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07
	22												0.0	0.01	0.02	0.03	0.05	0.08
	24													0.0	0.01	0.03	0.05	0.07
	26														0.01	0.02	0.04	0.06
	28															0.01	0.03	0.05
	30																0.01	0.03
32																	0.01	

1/ Los símbolos *, ** y *** hacen alusión a niveles de significancia del 10%, 5% y 1% respectivamente.