

Descomposición histórica de la inflación en Perú. Distinguiendo entre choques de demanda y choques de oferta*

GUILLERMO LAVANDA**

GABRIEL RODRÍGUEZ***

RESUMEN

Este documento distingue y explica el rol y la importancia de los choques de demanda y oferta agregada en el comportamiento de la inflación peruana durante el periodo 1997:1-2009:2. Para esto se utiliza la metodología de Vectores Autoregresivos Estructurales (SVAR, por sus siglas en inglés) con una descomposición de largo plazo propuesta por Blanchard y Quah (1989), lo que permite obtener la descomposición histórica de la inflación anual. A diferencia de Salas (2009), el presente trabajo se basa en un modelo simple de demanda y oferta agregada, y una muestra más amplia. Los resultados muestran que el comportamiento de la inflación obedeció en mayor medida a choques de demanda agregada en comparación con los choques de oferta agregada. Los resultados de la descomposición de la varianza del error de predicción muestran que, en el corto y largo plazo, los choques de demanda agregada explican alrededor del 70% y 60% de los movimientos de la inflación. Los resultados son robustos a la inclusión de diferentes variables dentro del conjunto de información.

Palabras clave: inflación, VAR estructural, descomposición de largo plazo, choques de demanda y oferta, descomposición de varianza, descomposición histórica.

Clasificación JEL: C32, E31

* Este documento está basado en la tesis de Guillermo Lavanda para optar el título de Licenciado en Economía de la Facultad de Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Agradecemos los comentarios constructivos de Paul Castillo, Waldo Mendoza y dos árbitros anónimos. Agradecemos también útiles conversaciones con Óscar Dancourt y las apreciaciones recibidas en el XXVIII Encuentro de Economistas del BCRP (2010). Una versión anterior de este documento aparece como Documento de Trabajo 302 del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Los errores que puedan existir son responsabilidad de los autores.

** Pontificia Universidad Católica del Perú

*** Pontificia Universidad Católica del Perú. Dirección de correspondencia: Gabriel Rodríguez, Departamento de Economía, Pontificia Universidad Católica del Perú, Av. Universitaria 1801, Lima 32, Lima, Perú, Tel.: +511-626-2000 (4998), Fax: +511-626-2874. Correo electrónico: gabriel.rodriguez@pucp.edu.pe.

ABSTRACT

This paper analyzes and distinguishes the role and importance of the shocks related to the aggregate demand and aggregate supply on the behavior of the Peruvian inflation during the period 1997:1-2009:2. We use the methodology based on structural vector autoregressive (SVAR) models using a long-run identification based on Blanchard and Quah (1989) which allows to obtain the historical decomposition of the annual inflation. Unlike Salas (2009), this paper uses a more simple model of aggregate demand and aggregate supply, and a larger sample. The results show that the behavior of inflation was largely explained for shocks related to the aggregate demand side in comparison with aggregate supply shocks. Furthermore, the results of the variance decomposition of the prediction error show that in the short and long term, the shocks of the demand side explain around 70% and 60% of the movements of the inflation. The results are robust to the inclusion of different variables in the set of information.

Keywords: Inflation, Structural VAR, Long-Run Decomposition, Shocks of Aggregate Demand and Aggregate Supply, Variance Decomposition, Historical Decomposition.

JEL Classification: C32, E31

1. INTRODUCCIÓN

Si bien el nivel de inflación, bajo un régimen de metas inflación, puede ser controlado por medio del uso adecuado de los instrumentos de política monetaria, la inflación es una variable económica sensible a diferentes choques¹, sean estos de demanda o de oferta. Por lo tanto, es importante identificar los componentes que determinan su comportamiento a lo largo del tiempo.

El presente trabajo analiza el comportamiento de la inflación anual distinguiendo entre choques de demanda y oferta (domésticos y externos) utilizando la metodología de Vectores Autorregresivos (VAR) en el contexto de un régimen de Metas Explícitas de Inflación (MEI)² como el adoptado en el Perú desde el año 2002³.

De acuerdo con Surrey (1989), existen tres teorías de inflación. La teoría puramente monetaria, que indica que la inflación obedece a expansiones en la oferta de dinero. De otro lado, está la teoría que sostiene que la inflación es determinada por choques de demanda interna. Finalmente, está la teoría que señala que el crecimiento de los precios

¹ Un choque en el marco de este análisis puede ser entendido como un componente de la inflación que no obedece a cierto actuar de la política monetaria.

² De ahora en adelante estas siglas denotarán Régimen de Metas de Inflación.

³ En un primer momento, el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) comprometió el actuar de su política monetaria a una meta de inflación de 2,5% de inflación anual con un margen de tolerancia de un punto porcentual ($2,5 \pm 1$ %). A partir del año 2007 el BCRP modificó su meta explícita de inflación, comprometiendo en adelante el actuar de su política monetaria a una meta de una tasa de inflación anual de 2% con un margen de tolerancia de un punto porcentual (2 ± 1 %).

es determinado por choques externos. El análisis empírico de Juselius (2006) analiza dichas teorías haciendo uso de modelos VAR cointegrados con datos I(2)⁴.

El objetivo del presente trabajo es analizar los determinantes de la inflación a través de una descomposición histórica que permita identificar la importancia y el rol de los choques de demanda y oferta. Para esto, se realiza una descomposición histórica de la inflación anual para el periodo analizado 2002:1–2009:2 a fin de poder verificar la hipótesis de que el comportamiento del nivel de inflación, en el último periodo de la muestra respondió en mayor medida a choques de demanda y no tanto a choques de oferta como manifiesta Salas (2009).

El periodo en el cual el nivel de inflación estuvo relativamente alto, desde finales del año 2007, coincide con el periodo en el cual la economía peruana presentó altas tasas de crecimiento tanto para el PBI como para la demanda interna. De otro lado, el hecho que la inflación subyacente haya aumentado significativamente en 2008, a diferencia de lo acontecido en el 2004, evidencia la existencia de factores adicionales al choque de oferta negativo, aumento de los precios de algunos *commodities*⁵, que afectó el nivel de inflación. Es decir, el choque de demanda tendría relevancia para explicar dicho comportamiento. En resumen, considerar que el reciente periodo inflacionario obedeció únicamente a la existencia de un choque de oferta negativo significaría obviar el buen desempeño de la economía, puesto que estrictamente, en la línea de un modelo de demanda y oferta agregada, un choque de oferta negativo aumentaría el nivel de precios pero reduciría el nivel del producto.

En lo que sigue del trabajo, en la segunda sección, se realiza una revisión de la literatura. En la tercera sección se desarrolla el marco teórico necesario. Posteriormente, en la cuarta sección se describe la metodología a emplearse. Y finalmente, en la quinta y sexta sección se presentan respectivamente los resultados y conclusiones de la investigación.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Para el caso peruano podemos mencionar el trabajo de Salas (2009). En dicho trabajo se hace uso de un modelo SVAR y de una descomposición del tipo Blanchard y Quah (1989) para posteriormente obtener la descomposición histórica de la inflación anual para el periodo 2002:1–2008:2. Salas (2009) presenta la descomposición histórica de

⁴ Una variable I(2) significa integrada de orden 2. En general, una variable es I(d) si necesita de la aplicación de diferencias para transformarla en una variable estacionaria, lo cual es denotado por I(0).

⁵ De acuerdo con un estudio del Fondo Monetario Internacional (2008), este *boom* de los precios de *commodities* se ha debido a diferentes factores como la fuerte demanda impulsada por China y otras economías emergentes, los bajos niveles de inventarios y de capacidad sobrante, insuficientes expansiones de la oferta en ciertos sectores de *commodities* y choques adversos del lado de la oferta. Por su parte, Caballero, Farhi y Gourinchas (2008) argumentan que el *boom* ha sido reflejo de una burbuja en los mercados de *commodities* derivada en última instancia de la escasez de activos financieros a nivel global.

la inflación anual respecto de diferentes choques como el choque de inflación externa, el choque de términos de intercambio, el choque de producto y el choque de inflación doméstica. Sus resultados indican que los choques domésticos han sido más importantes hasta 2005 aproximadamente, mientras que los choques externos han sido más relevantes para el resto de la muestra.

Para facilitar la discusión se reproduce la descomposición histórica hecha por Salas (2009) en el gráfico 1; ahí las barras representan la participación de cada choque en la evolución de la inflación la cual es representada por la línea sólida sobrepuesta en cada uno de los paneles. Tras observar los cuatro paneles, se concluye que los choques externos (choque de inflación externa y de términos de intercambio) determinaron en mayor medida el comportamiento de la inflación desde el año 2005 en adelante.

No obstante, en sus conclusiones, Salas (2009) sugiere la necesidad de emplear modelos que incorporen una determinada estructura económica para una mejor identificación de los choques. En este punto, será determinante el marco teórico inherente a los modelos de demanda y oferta agregada, el cual será usado en la sección 3.

Además del trabajo de Salas (2009), puede considerarse dentro de la literatura básica al modelo de proyección trimestral (MPT) descrito en Vega et al. (2009)⁶. Dicho modelo incluye entre sus principales ecuaciones de comportamiento: la brecha del producto, la curva de Phillips, la paridad descubierta de tasas de interés y la regla de política monetaria. Sin embargo, este modelo es usado para realizar simulaciones de política y no precisamente para un análisis empírico de tipo *backward-looking*.

Otro tema de estudio ha sido analizar cómo cambia el nivel de inflación si se adopta un régimen de metas de inflación. Tal es el caso de Vega y Winkelried (2006), quienes comparan los diferentes estudios realizados sobre el tema y concluyen que los efectos son beneficiosos cuando un país en desarrollo adopta el esquema de metas de inflación. Este trabajo ayuda a entender las razones por las cuales durante los primeros años después de la adopción del régimen de metas de inflación, el nivel de inflación de la economía peruana fue bajo y estable.

Juselius (2006) analiza las tres teorías mencionadas por Surrey (1989) sobre los determinantes de la inflación para el caso de Finlandia. Para Albania, Domac y Elbirt (2004) realizan tres métodos de análisis de los determinantes de la inflación. El primero de ellos es un análisis de ciclo, tendencia y estacionariedad realizado a partir de la descomposición de la serie de inflación anual usando el filtro Hodrick y Prescott (1997) y el filtro de Baxter y King (1995). El segundo método propuesto se basa en un análisis desagregado de causalidad del tipo Granger respecto a cada componente del índice de precios al consumidor (IPC). El tercer método usado es un análisis de cointegración con

⁶ Además podría considerarse como parte de la literatura básica al Reporte de Inflación del BCRP (2009).

la estimación de un VECM⁷ bajo el supuesto de un modelo teórico simple del proceso de inflación. Este último método también ha sido empleado en Polonia por Kim (2001) para el periodo 1990-1999, donde se concluye que los choques del sector externo y laboral (choques de oferta) determinaron en mayor medida el comportamiento de la inflación en dicho país.

Una metodología similar a la descrita anteriormente es aplicada por Leheyda (2005) para Ucrania para el periodo 1991-2003. El autor concluye que en el largo plazo los choques de demanda explican el comportamiento de la inflación, mientras que en el corto plazo los choques de oferta son más relevantes.

En el caso de Australia, un estudio que merece destacar es Dwyer y Leong (2001). Los autores hacen uso de un modelo de *mark-up* para estimar el nivel de inflación y analizar la relación existente entre la inflación y sus determinantes. Sus principales resultados concluyen que la estructura de los determinantes de la inflación no presentó un cambio estadísticamente significativo cuando se introdujo el régimen de metas de inflación en Australia.

Usando datos en panel, Calderón y Schmidt-Hebbel (2008) evalúan el impacto de los factores no monetarios en la inflación para un grupo de 97 países en el período 1975-2005. Sus resultados principales concluyen que la credibilidad es esencial para reducir la inflación. Asimismo, concluyen que los países con mayor ingreso per cápita tienen tasas de inflación más bajas.

Otros trabajos similares son los realizados por Juselius (1992) para Dinamarca y Hendry (2001) para el Reino Unido. Juselius (1992) concluye que los efectos de los choques domésticos sobre la inflación son menores en comparación con los choques externos, mientras que Hendry (2001) concluye que las variables representativas que determinan el comportamiento de la inflación conforman un modelo de tipo eléctrico, lo que descarta cualquier simple explicación.

Otra investigación es Otero y Ramírez (2002) para la economía de Colombia. A diferencia de los trabajos presentados anteriormente, los autores encuentran evidencia de comportamiento no lineal de los precios en respuesta a los excesos de demanda y a las desviaciones con respecto a la paridad del poder de compra.

Un elemento que ha sido resaltado en la literatura es el efecto del tipo de cambio sobre la inflación. Un ejemplo es Carrera y Binici (2006), quienes tras realizar un estudio para 29 países de la OECD concluyen que el traspaso del tipo de cambio sobre precios es menor cuando se toma en cuenta contextos en los cuales se observan bajos y estables niveles de inflación. En ese sentido, una política monetaria ordenada y efectiva es importante para el control de la inflación.

⁷ VECM o modelo vectorial de corrección de errores. Para mayores detalles, ver Enders (2004) y Lütkepohl (2005).

En una vía similar, Ball (2001) realiza un análisis de los choques externos respecto de las reglas de política monetaria mediante un modelo de economía abierta que incorpora el efecto del tipo de cambio en el nivel de inflación. Sus resultados muestran que la inflación es sensible a las fluctuaciones en el tipo de cambio y que dicha variable debería ser incluida en una regla de política monetaria.

Es importante señalar que desde el punto de vista teórico, los mecanismos de transmisión de los choques de demanda y de oferta pueden ser diferentes cuando existe una función de reacción por parte de la autoridad monetaria. En particular, trabajos como Clarida, Galí y Gertler (1999) y Svenson (1998) concluyen que cuando existe una función de reacción, los choques de demanda son anulados completamente y no hay efectos ni en el corto plazo. Sin embargo, desde el punto de vista empírico, tal como lo sugieren los hechos estilizados (ver sección 5), existe evidencia que sugiere reconsiderar el impacto que pudieron tener los choques de demanda sobre el comportamiento del nivel de inflación.

Para alcanzar los objetivos propuestos y llegar a contrastar la hipótesis de este trabajo se considerará como punto partida el marco teórico inherente a un modelo de demanda y oferta agregada. Dicho modelo tendrá la finalidad de sugerir el conjunto de variables que serán consideradas en la estimación. Una vez incluidas las principales variables de relevancia, se estimará la descomposición histórica de la inflación anual siguiendo una descomposición estructural del tipo Blanchard y Quah (1989) dentro de un modelo SVAR. Posteriormente, se analizará la robustez de los resultados al estimar la misma descomposición histórica utilizando diferentes y alternativos conjuntos de variables.

3. MARCO TEÓRICO

Para el caso peruano, el BCR utiliza el MPT descrito en Vega et al. (2009) para modelar y predecir la inflación. Entre sus principales ecuaciones, el modelo incluye la brecha del producto (demanda agregada), la curva de Phillips (oferta agregada), la paridad descubierta de tasas de interés y una regla de política monetaria (regla de Taylor). En el presente documento se usa un modelo más simple de demanda y oferta agregada que tenga por finalidad sugerir el conjunto de variables que serán incluidas en la estimación de la descomposición histórica de la inflación anual.

Los modelos de demanda y oferta agregada determinan el nivel de precios y la producción dado un conjunto de variables exógenas. Asimismo, dichos modelos permiten la realización de distintos análisis temporales por medio de sus respectivas variantes para un análisis de corto, mediano y largo plazo. En el corto plazo, dichos modelos suponen que la oferta agregada es perfectamente elástica y que la demanda agregada solo determina el nivel del producto pues los precios son exógenos. En contraste, en el mediano plazo, se asume que la oferta agregada tiene pendiente positiva y depende del tipo de

cambio⁸. Por tanto, movimientos de la demanda y oferta agregada determinan el nivel de precios y de producción de la economía. Por último, en el largo plazo, se supone que la oferta agregada es perfectamente inelástica y que cambios en la demanda agregada solo producen cambios en el nivel de precios pues el nivel del producto está dado o es exógeno.

El modelo que se presenta a continuación está basado en Mendoza y Herrera (2004) que incorpora ciertos aspectos coherentes con la estructura de la economía peruana.

3.1. LA DEMANDA AGREGADA (DA)

La demanda agregada es expresada a partir de la ecuación que determina el equilibrio en el mercado de bienes (IS) teniendo en cuenta las expresiones para la tasa de interés real (r), el tipo de cambio real (er), la paridad descubierta de tasas de interés (dado que en la economía rige un tipo de cambio flexible) y una regla de Taylor que represente el hecho que la autoridad monetaria (BCRP) fija la tasa de interés como instrumento de política⁹.

El nivel de producto de equilibrio del mercado de bienes es una función que depende negativamente del tipo de interés real (r) y positivamente del gasto público (g), de los términos de intercambio (ti) y del producto de la economía mundial (y^*). Asimismo, el efecto de una depreciación del tipo de cambio real (er) no es recesivo¹⁰, lo que implica que el efecto del canal tradicional del precio de las exportaciones es mayor que el efecto hoja de balance¹¹. Así, la función IS puede representarse de la siguiente manera:

$$y = \alpha_1 g - \alpha_2 r + \alpha_3 er + \alpha_4 y^* + \alpha_5 ti. \quad (1)$$

De otro lado, la tasa de interés real (r) depende positivamente de la tasa de interés nominal (i) y negativamente de la inflación esperada, que es definida como la diferencia entre el nivel de precios esperado, dado el conjunto de información disponible ($E[p | \Omega]$), y el nivel de precios (p). Es decir, tenemos:

$$r = i - (E[p | \Omega] - p). \quad (2)$$

⁸ El modelo considera un tipo de cambio flexible.

⁹ Las variables en minúsculas denotan logaritmos. La notación no incluye subíndices «t» debido a que son relaciones de equilibrio.

¹⁰ Esto también es un supuesto del modelo de proyección trimestral del BCRP dado que en los últimos años la economía ha evolucionado en un sendero estable. La definición de estable está relacionada con un tipo de cambio flexible poco volátil. Para una mayor discusión del tema véase Leiderman, Maino y Parrado (2006) y Armas y Grippa (2006).

¹¹ Dado el estado de dolarización de la economía, el efecto de una depreciación del tipo de cambio debería de considerar el efecto hoja de balance. En el caso de la economía peruana, dicho efecto se presenta debido a que gran parte de los pasivos de los individuos y/o empresas se encuentran denominados en dólares. De haber experimentado la economía, en estos últimos años, una fuerte depreciación, se consideraría que el efecto de hoja de balance es mayor y con ello un efecto recesivo de la depreciación del tipo de cambio.

Utilizando la ecuación de paridad de poder de compra, el tipo de cambio real depende negativamente del nivel de precios (p), y positivamente del tipo de cambio nominal (e) y de los precios externos (p^*):

$$er = e - p + p^*. \quad (3)$$

Dado la existencia de un tipo de cambio flexible, se incluye la paridad descubierta de tasas de interés para explicar los movimientos del tipo de cambio nominal. La ecuación para esta variable viene dada por la siguiente expresión:

$$e = \beta_1 E[e | \Omega] - \beta_2 i + \beta_3 i^* - \beta_4 ti, \quad (4)$$

donde i^* y ti denotan la tasa de interés externa y los términos de intercambio¹².

Finalmente, se incluye una ecuación que exprese la determinación de la tasa de interés doméstica. Esta regla indica la respuesta de la autoridad monetaria ante discrepancias entre la inflación (Δp) y la meta de inflación constante (Δp^m), y ante la brecha existente entre el nivel de producto (y) respecto del producto potencial (y^p)¹³. Así, esta regla puede ser representada de la siguiente forma:

$$i = \gamma_0 + \gamma_1(\Delta p - \Delta p^m) + \gamma_2(y - y^p). \quad (5)$$

Usando las expresiones (1)-(5) se obtiene la siguiente expresión para la demanda agregada¹⁴:

$$[1 + (\alpha_2 + \alpha_3\beta_2)\gamma_2]y + [\alpha_2 + \alpha_3 + (\alpha_2 + \alpha_3\beta_2)\gamma_1]p = c_1 + (\alpha_5 + \alpha_3\beta_4)ti + \alpha_3 + \beta_3 i^* + \alpha_3 p^* + \alpha_4 y^* + \alpha_1 g. \quad (DA)$$

3.2. LA OFERTA AGREGADA (OA)

Considerando la existencia de rigideces salariales, la OA está determinada por el tipo de cambio nominal (e), los precios externos (p^*) y la brecha del nivel de actividad (y) respecto del producto potencial (y^p) través de la siguiente expresión:

$$p = \delta_1 e \delta_2 p^* + \delta_3 (y - y^p). \quad (6)$$

Al igual que en el caso de la DA, se incluye la paridad de tasas de interés y la regla de Taylor. Con dichas expresiones, la OA viene dada por:

$$(1 + \delta_1 \beta_2 \gamma_1)p - (\delta_3 - \delta_1 \beta_2 \gamma_2)y = c_2 + \delta_1 \beta_3 i^* - \delta_1 \beta_4 ti + \delta_2 p^*. \quad (OA)$$

¹² La ecuación (4) debería también incluir los precios externos (p^*). Sin embargo, dicha limitación también figura en el modelo de referencia desarrollado por Mendoza y Herrera (2004) y Mendoza y Melgarejo (2008).

¹³ En términos teóricos, el impacto y los mecanismos de transmisión de los choques de demanda y de oferta dependen de la existencia y especificación de la función de reacción que asuma la autoridad monetaria.

¹⁴ Para mayores detalles ver Lavanda (2010).

Tres comentarios merecen ser mencionados en este momento. El primero es el hecho de que las expresiones de la DA y la OA no incluyen el producto potencial, la meta de inflación y las expectativas incluidas en las ecuaciones preliminares. La razón de ello se debe a que el modelo supone relaciones de equilibrio y en el equilibrio dichas variables pueden ser asumidas como constantes.

El segundo aspecto está relacionado con los efectos opuestos que genera una mejora de los términos de intercambio (ti) sobre el nivel del producto de equilibrio. Por el lado de la demanda, una mejora de los términos de intercambio, incrementa el nivel del producto mientras que por el lado de la oferta reduce el nivel del producto al afectar negativamente al tipo de cambio nominal. En el análisis empírico¹⁵ se asume que el efecto por el lado de la demanda es mayor que el de la oferta, es decir, se asume que un choque de los términos de intercambio es un choque de demanda.

El último aspecto está asociado a los efectos de un aumento de la tasa de interés externa (i^*). Por el lado de la demanda, un incremento de la tasa de interés externa induce a un alza del tipo de cambio nominal y, dado un nivel de precios, produce un aumento del tipo de cambio real y en consecuencia, un incremento del nivel del producto. Sin embargo, por el lado de la oferta, el alza del tipo de cambio nominal origina un incremento del nivel de precios, una reducción del tipo de cambio real y con ello una reducción del nivel del producto. Adicionalmente hay que tener en cuenta las expectativas de recesión externa que supondría un incremento de la tasa de interés externa. En el análisis empírico se asume que el efecto por el lado de la oferta es mayor que el de la demanda, es decir, un choque de la tasa de interés externa es considerado un choque de oferta.

El equilibrio del modelo viene dado por la intersección de la DA y la OA. Por un lado, los choques de demanda actúan a través de los componentes de la demanda agregada: el consumo, la inversión, el gasto público, las exportaciones y las importaciones. Un choque de demanda positivo desplaza la DA hacia la derecha aumentando el nivel de precios y el producto. Un ejemplo clásico es un incremento positivo del gasto público.

De otro lado, los choques de oferta actúan a través de la tecnología, la capacidad productiva, el clima, o los precios de los insumos necesarios para la producción: salarios, costos de insumos nacionales, costos de insumos importados. Un choque oferta negativo induce un desplazamiento de la OA hacia la izquierda aumentando el nivel de precios y reduciendo el producto. Para mayores detalles y un análisis gráfico, ver Lavanda (2010).

Análíticamente, los choques de demanda y de oferta agregada pueden ser clasificados según su fuente interna o externa¹⁶. En términos del análisis empírico asumiremos que

¹⁵ Análisis de las funciones impulso-respuesta del IPC y PBI. Ver gráficos 8 y 9.

¹⁶ Clasificar los choques entre choques de demanda y choques de oferta es un proceso de identificación esencial para calcular la descomposición histórica de la inflación anual.

los choques de demanda interno son provenientes del gasto público (g) y del nivel de precios doméstico (p). Los choques de fuente externa serán asociados a movimientos en el producto de la economía mundial (y^*) y los términos de intercambio (ti). En lo referente a los choques de oferta de fuente interna, estos estarán asociados a movimientos en el producto interno (y). Por su parte, los choques de origen externo estarán vinculados con movimientos en la tasa de interés externa (i^*) y a los precios externos (p^*).¹⁷ La hipótesis del presente trabajo indica que los choques de demanda explicaron en mayor medida el comportamiento de la inflación en comparación con los choques de oferta en el último periodo de la muestra.

Por último, las ecuaciones finales del modelo de demanda y oferta agregada pueden ser expresadas matricialmente de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} 1 + (\alpha_2 + \alpha_3 \beta_2) \gamma_2 & \alpha_2 + \alpha_3 + (\alpha_2 + \alpha_3 \beta_2) \gamma_1 \\ -(\delta_3 - \delta_1 \beta_2 \gamma_2) & 1 + \delta_1 \beta_2 \gamma_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_3 \beta_3 & \alpha_3 & \alpha_5 - \alpha_3 \beta_4 & \alpha_4 & \alpha_1 \\ \delta_1 \beta_3 & \delta_2 & -\delta_1 \beta_4 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i^* \\ p^* \\ ti \\ y^* \\ g \end{bmatrix}. \tag{7}$$

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En esta sección se presentan brevemente los aspectos metodológicos considerados para contrastar la hipótesis de la presente investigación. La metodología usada se denomina vectores autoregresivos estructurales (SVAR) y es ampliamente utilizada en el análisis empírico de diferentes áreas de la ciencia económica. Esta metodología permite expresar endógenamente el conjunto de variables, entre las cuales, el interés particular está relacionado con la inflación. A través de esta metodología es posible expresar la inflación como una función de los diferentes choques establecidos en la estructura del modelo. Usando un proceso de identificación que hace uso de restricciones de largo plazo, la inflación puede ser expresada en función de choques con interpretación estructural o económica. Si bien la metodología permite estimar las funciones impulso-respuesta y la descomposición de varianza del error de predicción de cada variable del sistema, el objetivo es la descomposición histórica de la inflación y estimar la contribución de los diferentes choques¹⁸.

¹⁷ La distinción sobre cuál es un choque de demanda o de oferta respecto de las variables p e y será contrastada empíricamente en la sección de resultados.

¹⁸ Para mayor referencia, revisar Enders (2004) y Lütkepohl (2005). También se pueden encontrar detalles en Lavanda (2010).

El modelo SVAR puede ser representado por la siguiente expresión:

$$[B(L)Y_t] = d_t + \varepsilon_t, \quad (8)$$

donde $d_t = \psi z_t$, z_t es un conjunto de componentes determinísticos, $B(L)$ es una matriz polinomial en el operador de rezagos (L) de orden p , Y_t representa un vector $n \times 1$ de variables endógenas y ε_t representa el vector de choques estructurales, y B_0 es la matriz de efectos contemporáneos.

La matriz de efectos contemporáneos inversa puede ser escrita en el lado derecha de la expresión anterior para encontrar la forma VAR en forma reducida:

$$A(L)Y_t = e_t, \quad (9)$$

donde $e_t = B_0^{-1}\varepsilon_t$, $A(L)$ es una matriz polinomial en el operador de rezagos de orden p , y e_t son los choques asociados a la forma reducida del modelo. La relación existente entre los choques de la forma estructural y reducida permite encontrar los primeros usando una serie de restricciones de identificación. Entre las soluciones más reconocidas para el caso de la identificación de parámetros del modelo SVAR destacan la identificación usando restricciones contemporáneas de Sims (1980); la identificación de parámetros hecha por Blanchard y Watson (1986), quienes usaron restricciones de corto plazo; la identificación de parámetros de Shapiro y Watson (1988); la descomposición de Blanchard y Quah (1989), quienes justificaron la existencia de restricciones de largo plazo; y Galí (1992), quien justificó teóricamente la consideración de restricciones tanto de corto como de largo plazo¹⁹.

Del mismo modo que existe una forma reducida autoregresiva vectorial, el modelo (asumiendo estacionariedad) acepta una representación de Wold que viene dada por la siguiente representación vectorial infinita de promedios móviles:

$$Y_t = d_t + \Psi(L)e_t, \quad (11)$$

donde $\Psi(L) = \sum_{k=0}^{\infty} \Psi_k L^k$ y $\Psi_0 = I_N$. Dada la relación existente entre los choques de la forma reducida y los choques estructurales, podemos obtener la forma vectorial de promedios móviles infinita estructural (SVMA) dada por la siguiente expresión:

$$Y_t = d_t + \Theta(L)\varepsilon_t, \quad (12)$$

donde $\Theta(L) = \Psi(L)B^{-1}$, $\Theta(L) = \sum_{k=0}^{\infty} \Theta_k L^k$, $\Theta_k = \Psi_k B_0^{-1}$, $k = 0, 1, 2, \dots$; $\Theta_0 = B_0^{-1}$.

Una vez definida la matriz $\Theta(L)$, la descomposición propuesta por Blanchard y Quah (1989) consiste en imponer restricciones sobre la matriz $\Theta(1)$ de multiplicadores dinámicos de largo plazo. Estas restricciones están representadas en la sección siguiente por las ecuaciones (14) y (15).

¹⁹ Adicionalmente, en la literatura también existe una aproximación empírica para identificar los parámetros estructurales. Esta aproximación consiste en seleccionar un grupo de variables y restricciones de identificación que sean consistentes con la teoría elegida y/o con la evidencia empírica propia del tema analizado. Usualmente este tipo de análisis ha sido aplicado al estudio del efecto de políticas monetarias en pequeñas economías abiertas. Algunos ejemplos son An y Sun (2008), Kim (2003) y Kim y Roubini (2000).

La descomposición histórica de un modelo SVAR se obtiene a partir de la forma SVMA tras elegir un periodo base o punto inicial. Es decir, se tiene que:

$$Y_{T+j} = \sum_{s=0}^{j-1} \Theta_s \varepsilon_{T+j-s} + \sum_{s=j}^{\infty} \Theta_s \varepsilon_{T+j-s}, \quad (13)$$

donde la primera sumatoria es la parte de Y_{T+j} que es atribuible a las choques estructurales desde el periodo T hasta el periodo $T+j$ y la segunda sumatoria es una proyección del valor de Y_{T+j} considerando la información disponible hasta el periodo T .

En el presente trabajo se analiza la primera sumatoria que resulta al realizar la descomposición histórica para la inflación anual. Para ello, dado que se cuenta con datos trimestrales, se usará: $\Delta p_{4,t} = 100(\Delta p_t + \Delta p_{t-1} + \Delta p_{t-2} + \Delta p_{t-3}) = 100(p_t - p_{t-4})$.²⁰

5. RESULTADOS²¹

En esta sección se presenta un análisis preliminar de las variables a manera de hechos estilizados. Enseguida se analiza el modelo VAR en forma reducida y luego se describen y explican los principales resultados de la descomposición histórica de la inflación anual. Al final, se presentan los resultados provenientes de diferentes ejercicios de robustez.

5.1. ANÁLISIS PRELIMINAR DE LAS VARIABLES

El modelo teórico desarrollado en la sección 3 sugiere que el vector de variables está dado por $Y_t = [i_t^*, y_t^*, p_t^*, ti_t, g_t, y_t, p_t]$, donde i_t^* es la tasa de interés de referencia de la Reserva Federal²², y_t^* es el PBI de la economía estadounidense, p_t^* es el IPC de la economía estadounidense, ti_t son los términos de intercambio, g_t es el gasto público, y_t es el PBI de la economía peruana y p_t es el IPC de la economía peruana²³. Las variables incluidas en el vector fueron obtenidas del BCRP y del Fondo Monetario Internacional (FMI). Los datos son trimestrales para el periodo 1997:1 - 2009:2. El periodo es elegido por presentar una inflación anual de un solo dígito y por su proximidad a la fecha de adopción del régimen de metas de inflación.

El comportamiento del nivel de inflación anual es representado en el gráfico 2 donde se observa que, durante los primeros años del régimen de metas de inflación, esta variable se mantuvo dentro de la meta impuesta por el BCRP hasta finales del año 2007. De otro lado, el desempeño de la economía peruana, desde el año 2005 hasta finales del año 2008, registró un crecimiento continuo y sostenido del PBI y la demanda interna con

²⁰ Dicha expresión es una variante de la expresión considerada en Salas (2009) donde la inflación es pre-multiplicada por 400 antes de realizar los respectivos análisis.

²¹ Todas las estimaciones han sido realizadas usando el programa Eviews a excepción de la descomposición histórica la cual ha sido obtenida usando el programa RATS.

²² Tasa *overnight* inter-bancaria (*Fed Fund Rate*).

²³ El vector de variables no incluye el producto potencial debido a la formulación misma del modelo.

tasas de crecimiento alrededor de 7% a 12% anual. No obstante, estos hechos fueron acompañados por un incremento del nivel de inflación anual, lo cual sugiere la existencia de una relación entre dichas variables.

Sin embargo, durante el año 2009, la economía peruana, tal como figura en el gráfico 3, pasó de un ciclo expansivo a uno neutral a causa de los efectos de la crisis mundial. Dicha desaceleración se produjo debido a la significativa reducción del nivel de inventarios de la economía, lo cual representó una ligera presión inflacionaria a la baja por parte de la demanda. Este hecho adquiere relevancia pues justifica el hecho y la importancia de reconsiderar el impacto que pudieron tener los choques de demanda sobre el comportamiento de la inflación a finales del 2008 e inicios de 2009.

Por otro lado, durante los últimos años, la economía peruana ha sido afectada por dos marcados choques de oferta. El primero de ellos se produjo en el año 2004 y el más reciente tuvo lugar el año 2008. Ambos choques estuvieron relacionados con el aumento del precio de algunos *commodities*. Como se observa del gráfico 4, el choque de oferta de 2004 fue de carácter temporal y no tuvo mayor impacto en la inflación subyacente²⁴. Sin embargo, el choque de oferta del año 2008 que también fue de carácter temporal, al parecer está vinculado a la evolución de la inflación subyacente²⁵.

En lo que respecta al contexto internacional, durante el año 2007 y 2008, el precio internacional de algunos *commodities*, como el barril de petróleo, el maíz, el trigo y la soya, presentaron aumentos significativos (ver gráfico 5). Dichos aumentos significaron una fuerte presión inflacionaria de origen externo. Esto sugiere analizar su efecto sobre el comportamiento del nivel de inflación teniendo, de otro lado, el alto crecimiento del producto y de la demanda interna de la economía peruana.

De otro lado, observando el IPC y la evolución de sus componentes en los últimos cuatro años (gráfico 6), se tiene que el componente importado del IPC ha presentado una gran variabilidad a causa del aumento de los precios de algunos *commodities* y de las variaciones del tipo de cambio. Asimismo, el aumento significativo del precio de algunos *commodities* afectó de manera sustancial la evolución de la inflación en alimentos y bebidas. En particular, como se observa en el gráfico 7, desde inicios del año 2006, dicha inflación alcanzó niveles ampliamente superiores a los registrados por el IPC.

Esta breve descripción de los hechos estilizados puede ser resumida en cuatro grandes aspectos. El primero está vinculado al comportamiento del nivel de inflación que desde fines de 2007 permaneció por encima de la meta de inflación. El segundo factor está asociado al comportamiento del PBI y de la demanda interna. Los otros dos factores están asociados al comportamiento reciente de la inflación subyacente y al aumento significativo del precio de algunos *commodities*, respectivamente.

²⁴ Definida por Quah y Vahey (1995) como aquel componente de la inflación que no tiene efectos, de mediano y largo plazo, sobre el producto en términos reales.

²⁵ Para mayor énfasis en este punto, se puede considerar los trabajos de Ball y Mankiw (1995) y Bernanke (2006) sobre el impacto del aumento del precio de algunos *commodities* sobre la inflación subyacente.

Una vez descrito el contexto y los datos a emplearse, es necesario realizar un análisis de la estacionariedad de las variables. Para esto se hace uso del estadístico Dickey y Fuller aumentado usando mínimos cuadrados generalizados (ADF^{GLS}) para la eliminación de los componentes determinísticos, tal como es sugerido por Elliott, Rothenberg y Stock (1996)²⁶.

La tabla 1 presenta los resultados del estadístico ADF^{GLS} para las variables en niveles utilizando el criterio modificado de Akaike (MAIC) para seleccionar el rezago tal como es sugerido por Ng y Perron (2001). Los resultados indican que no se puede rechazar la hipótesis de raíz unitaria para ninguna de las variables. Sin embargo, aplicando el mismo estadístico pero eligiendo el retardo bajo el criterio de Akaike, la tasa de referencia de la Reserva Federal (i_t^*) rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria²⁷. Este resultado permite considerar a dicha variable como estacionaria (es decir $I(0)$), lo que parece coherente con la teoría monetaria.

Los resultados anteriores sugieren la necesidad de trabajar con las variables en primeras diferencias a excepción de la variable i_t^* . La tabla 2 muestra los resultados de la aplicación del estadístico ADF^{GLS} a las variables en primeras diferencias. Los resultados permiten rechazar la hipótesis de raíz unitaria en todas las variables.

Así, los resultados de las tablas 1 y 2 permiten concluir que el vector de variables que será usado en el análisis empírico está dado por $Y_t = [i_t^*, \Delta y_t^*, \Delta p_t^*, \Delta t i_t, \Delta g_t, \Delta y_t, \Delta p_t]$.

La tabla 3 verifica la significancia estadística de diferentes clases de componentes determinísticos para cada una de las variables incluidas en el vector Y_t . Todas las variables, excepto la tasa de referencia de la Reserva Federal (i_t^*), no presentan una tendencia lineal estadísticamente significativa. La variable i_t^* presenta una tendencia lineal significativa al 10%, lo que puede estar asociado al accionar de la Reserva Federal ante la crisis financiera internacional. No obstante, dado que en todo el trabajo consideramos un nivel de confianza del 95% y dado que se realizará una estimación conjunta para realizar inferencia sobre la diferencia logarítmica del IPC, se excluirá del análisis conjunto la tendencia. En otros términos, el VAR estimado considera solamente la presencia de un intercepto. Esto es coherente con el hecho de excluir la presencia de tendencias cuadráticas entre los componentes determinísticos asociados con las otras variables.

²⁶ El estadístico ADF^{GLS} representa el más potente y eficiente en el sentido de ser indistinguible de la envolvente de potencia, tal como ha sido demostrado por Elliott, Rothenberg y Stock (1996). Otros estadísticos como los propuestos por Phillips y Perron (1988) y Kwiatkowski et al. (1992) también fueron calculados. Los resultados indican las mismas conclusiones que las mostradas en la Tabla 1. Con el objetivo de preservar brevedad, dichos resultados son disponibles de los autores.

²⁷ Resultado del test ADF^{GLS} (Akaike): -2.12 vs -1.94 (valor crítico al 5%). Los resultados de los estadísticos de Phillips y Perron (1988) y Kwiatkowski et al. (1992) indican que dicha variable es $I(0)$ al 1% de significancia.

5.2. ANÁLISIS DEL MODELO VAR REDUCIDO

El primer paso en la estimación del VAR en forma reducida es la elección de los componentes determinísticos. La tabla 4 presenta dos modelos. El modelo A contiene un intercepto y una tendencia mientras que el modelo B contiene solamente un intercepto. Los resultados apoyan la relevancia del modelo B.

Asimismo, la tabla 5 indica que el VAR debe incluir un rezago basándonos en los criterios de Schwartz (SC) y Hannan y Quinn (HQ). Sin embargo, se procedió a estimar diferentes VAR con diferentes rezagos (de 1 hasta 4). Dado que el análisis es relativamente extenso, solo presentamos el VAR seleccionado, el cual corresponde a un modelo VAR con dos rezagos denotado por VAR(2) y seleccionado según el criterio de ratio de verosimilitud (ver tabla 5).

La evaluación de los residuos del modelo VAR(2) es presentada en las tablas 6-8. La tabla 6 presenta los resultados de la aplicación del estadístico LM para verificar la ausencia de autocorrelación en los residuos para rezagos de orden 1 hasta 8. Los resultados permiten confirmar el no rechazo de dicha hipótesis nula. Asimismo se verificó la no existencia de heterocedasticidad en los residuos. Un estadístico $\chi^2_{(784)} = 751,57$ con una probabilidad de 0,79 indica que la hipótesis nula de homocedasticidad en los residuos no es rechazada.

Los resultados de la tabla 7 sugieren rechazo de la hipótesis nula de normalidad conjunta en los residuos del modelo VAR(2) estimado. Observando los resultados para cada ecuación que conforma el sistema se puede apreciar que el rechazo de la hipótesis conjunta se debe a un cambio en el comportamiento del PBI de los EEUU. La inclusión de una variable *dummy* para un potencial cambio en la pendiente de dicha variable no altera los resultados. Es necesario indicar, que excepto dicha ecuación, todas las otras ecuaciones no rechazan la hipótesis nula de normalidad en los residuos al 95%.

En lo que respecta al análisis de estabilidad del modelo, se procedió a examinar las raíces características del polinomio autoregresivo a fin de corroborar que ninguna raíz se encuentre fuera del círculo unitario. La tabla 8 indica que el modelo VAR(2) con solo constante satisface la condición de estabilidad.

5.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS CHOQUES ESTRUCTURALES DEL MODELO

Tal como se mencionó en la sección correspondiente a la metodología, para identificar los choques estructurales del modelo SVAR se optó por usar restricciones de largo plazo, tal como sugieren Blanchard y Quah (1989). El modelo que impone una estructura recursiva (denotado como modelo 1²⁸) viene dado por la siguiente expresión:

²⁸ Si bien es cierto que el modelo 1 no incluye explícitamente una variable que represente a la política monetaria como la tasa de interés doméstica, aún así existe un lugar para la política monetaria en el modelo pues, tal como se describió en el modelo teórico desarrollado en la sección 3, el actuar de la política monetaria

$$\begin{bmatrix} i_t^* \\ \Delta y_t^* \\ \Delta p_t^* \\ \Delta t_i \\ \Delta g_t \\ \Delta y_t \\ \Delta p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_{11}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \theta_{21}(1) & \theta_{22}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \theta_{31}(1) & \theta_{32}(1) & \theta_{33}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \theta_{41}(1) & \theta_{42}(1) & \theta_{43}(1) & \theta_{44}(1) & 0 & 0 & 0 \\ \theta_{51}(1) & \theta_{52}(1) & \theta_{53}(1) & \theta_{54}(1) & \theta_{55}(1) & 0 & 0 \\ \theta_{61}(1) & \theta_{62}(1) & \theta_{63}(1) & \theta_{64}(1) & \theta_{65}(1) & \theta_{66}(1) & 0 \\ \theta_{71}(1) & \theta_{72}(1) & \theta_{73}(1) & \theta_{74}(1) & \theta_{75}(1) & \theta_{76}(1) & \theta_{77}(1) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \epsilon_t^{i^*} \\ \epsilon_t^{\Delta y^*} \\ \epsilon_t^{\Delta p^*} \\ \epsilon_t^{\Delta t_i} \\ \epsilon_t^{\Delta g} \\ \epsilon_t^{\Delta y} \\ \epsilon_t^{\Delta p} \end{bmatrix} \quad (14)$$

Donde $\theta_{ij}(1)$ representa el efecto de largo de plazo de un choque estructural de la variable j sobre la variable i .

El modelo alternativo (denotado como modelo 2) impone las siguientes restricciones de largo plazo:

$$\begin{bmatrix} i_t^* \\ \Delta y_t^* \\ \Delta p_t^* \\ \Delta t_i \\ \Delta g_t \\ \Delta y_t \\ \Delta p_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_{11}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \theta_{21}(1) & \theta_{22}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \theta_{31}(1) & 0 & \theta_{33}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \theta_{42}(1) & 0 & \theta_{44}(1) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \theta_{55}(1) & 0 & 0 \\ \theta_{61}(1) & 0 & \theta_{63}(1) & \theta_{64}(1) & \theta_{65}(1) & \theta_{66}(1) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \theta_{74}(1) & \theta_{75}(1) & \theta_{76}(1) & \theta_{77}(1) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \epsilon_t^{i^*} \\ \epsilon_t^{\Delta y^*} \\ \epsilon_t^{\Delta p^*} \\ \epsilon_t^{\Delta t_i} \\ \epsilon_t^{\Delta g} \\ \epsilon_t^{\Delta y} \\ \epsilon_t^{\Delta p} \end{bmatrix}. \quad (15)$$

Las restricciones, al igual que el trabajo realizado por Blanchard y Quah (1989), suponen que el efecto de largo plazo de un choque de demanda no tiene efecto de largo plazo sobre el producto, lo que en nuestra notación implica $\theta_{67}(1)=0$. Para este caso en particular, el choque estructural $\epsilon_t^{\Delta p}$ representaría el choque de demanda doméstico. Esta restricción de largo plazo se sustenta en la teoría keynesiana de las fluctuaciones económicas y no pretende obtener un resultado particular a priori. Dicha teoría indica que, en el corto plazo, los choques de demanda tienen impacto en el producto y en el desempleo debido a la existencia de rigideces nominales y que en el largo plazo, dado que las rigideces nominales desaparecen, los efectos de los choques de demanda también desaparecen²⁹.

responde a los choques de demanda y oferta que afectan el comportamiento de la inflación y de la brecha del producto. El hecho de que la tasa de interés doméstica no figure en el modelo 1 se debe a que se consideró estrictamente solo aquellas variables incluidas en la forma matricial del modelo teórico.

²⁹ La teoría de los ciclos económicos reales (Kidland y Prescott (1983), entre otros) sostiene que los choques de demanda son neutrales en el largo plazo. Sin embargo, es también relevante mencionar que algunos trabajos de tradición keynesiana han tratado de probar que los choques de demanda presentan efectos permanentes sobre las variables reales (ver Jovero y Luyando Cuevas 2006).

El resto de las restricciones son coherentes con la realidad económica de una pequeña economía abierta como la peruana pues las variables domésticas no afectan a las de carácter externo. Además de ello, las restricciones impuestas contemplan la existencia de un gasto exógeno³⁰ (independiente de cualquier choque en el largo plazo). Por último, la restricción $\theta_{32}(1)=0$ indica que en la economía estadounidense, por ser un país desarrollado, el efecto de un choque de oferta o de un choque de productividad sobre la inflación es nulo en el largo plazo³¹.

Las otras restricciones fueron impuestas basadas en la evidencia empírica y observando la significancia estadística de los parámetros³². La tabla 9 presenta el estadístico basado en el ratio de verosimilitud para verificar la hipótesis de sobre-identificación, es decir, verificar la validez de las restricciones impuestas en la estimación. Los resultados permiten concluir que las restricciones impuestas en la estimación (modelo 2) son válidas al 5%. En consecuencia, el modelo 2 será usado en el análisis de descomposición histórica de la inflación anual.

No obstante, antes de ello, a continuación, se realizó el ejercicio de extraer las funciones impulso-respuesta acumuladas del IPC y del PBI ante los choques de demanda y los choques de oferta.

En el gráfico 8, tal como lo detallan los libros de texto de macroeconomía como Blanchard (2004), se puede apreciar que un choque de demanda positivo, como el choque de gasto público, incrementa el nivel de precios y que un choque de oferta positivo, como el choque de oferta interno, reduce el nivel de precios. Con respecto a los choques externos, salvo el choque de los términos de intercambio, los efectos acumulados sobre el IPC desaparecen en el largo plazo; es decir, en el largo plazo, la mayor parte de los movimientos del nivel de precios obedece a choques domésticos.

Por su parte, el gráfico 9 muestra como un choque positivo, sea este de demanda o de oferta, incrementa el nivel del producto de la economía. Asimismo, a diferencia del IPC, los efectos acumulados de los choques externos sobre el PBI, a excepción del choque del PBI estadounidense, persisten en el largo plazo.

³⁰ Según el modelo teórico básico de demanda y oferta agregada desarrollado en la sección 3.

³¹ Asimismo, con respecto a la economía estadounidense, se asume que el efecto de un choque de política monetaria (un choque en la tasa interés de la Reserva Federal) sobre el producto no es nulo en el largo plazo. El supuesto es que, dado el desarrollo del mercado de capitales, un choque de política monetaria genera cambios de largo plazo de la curva de rendimientos, lo cual a su vez genera cambios en las inversiones de largo plazo. Además de ello, empíricamente se rechaza la endogeneidad de la tasa de interés de la Reserva Federal respecto del producto e inflación de la economía estadounidense, pues los parámetros $\theta_{12}(1)$ y $\theta_{13}(1)$, con probabilidad de 0,24 y 0,73 respectivamente, no logran superar los test de significancia. Es decir, se asume una tasa de referencia totalmente exógena como la discutida en Moore (1988) y Wray (2004).

³² El comportamiento de los precios de la economía estadounidense, empíricamente, no afecta de manera significativa a los términos de intercambio.

5.4. DESCOMPOSICIÓN HISTÓRICA DE LA INFLACIÓN ANUAL

El periodo base elegido para realizar la descomposición histórica es el primer trimestre del año 2001. A continuación solo se presenta la descomposición histórica de la inflación respecto de dos tipos de choques, aquellos que pertenecen del lado de la demanda y aquellos que provienen del lado de la oferta. Los choques de demanda están dados por $\epsilon_t^{\Delta p}$, $\epsilon_t^{\Delta g}$, $\epsilon_t^{\Delta ti}$ y ϵ_t^{y*} , los cuales representan respectivamente un choque de demanda doméstico, un choque de gasto público, un choque de términos de intercambio y un choque de demanda externa (estos últimos considerados como choque de demanda mundial). Los choques de oferta viene dados por $\epsilon_t^{\Delta y}$, $\epsilon_t^{\Delta p^*}$ y $\epsilon_t^{i^*}$, los cuales representan un choque de oferta doméstico, un choque de precios externos y un choque de tasa de interés externa. La clasificación mencionada sigue las recomendaciones de libros de texto como Blanchard (2004).

En los gráficos 10 y 11, se aprecia que los choques de demanda tuvieron un rol importante durante los primeros años de adopción del régimen de metas de inflación, en particular hasta el año 2005 a excepción del episodio ocurrido a mediados de 2004, que coincide con el choque de oferta que afectó a la economía peruana. Esto coincide con los hallazgos de Salas (2009). De allí en adelante los choques de oferta adquirieron mayor relevancia hasta aproximadamente finales del año 2006. Sin embargo, a diferencia de lo mostrado por Salas (2009), los choques de demanda volvieron a adquirir relevancia generando con ello el episodio inflacionario del último periodo de la muestra en el cual el nivel de inflación estuvo fuera de la meta establecida por el BCRP (2 ± 1 %). Asimismo, el impulso y la magnitud de estos choques se vieron afectados a partir del tercer trimestre de 2008 por los acontecimientos mundiales referidos al estallido de la crisis financiera internacional.

Durante el último periodo inflacionario, los choques de oferta jugaron un rol secundario hacia finales de 2007 para luego pasar a tener un rol importante en el segundo y tercer trimestre de 2008 cuando el precio de los *commodities* alcanzó su máximo nivel.

En lo que respecta al último trimestre de 2008 y al primer semestre del año 2009, ambos choques, tanto el de demanda como el de oferta, lideraron las presiones antiinflacionarias que perturbaron la economía peruana. Por el lado de los choques de oferta, el precio de los *commodities* descendió súbitamente y por el lado de los choques de demanda, la gran reducción de inventarios suscitó una significativa desaceleración de la economía, cayendo la tasa de crecimiento del PBI de 9% a 1% en el año 2009.

Finalmente, los resultados muestran evidencia preliminar de cambios en la dinámica de la inflación desde el año 2005. En particular, se observa que desde 2005 la dinámica de la inflación ha pasado de ser determinada fundamentalmente por choques de demanda a ser determinada por la evolución conjunta de los choques de demanda y de oferta que afectaron a la economía peruana.

En la tabla 10 se presentan los resultados de la descomposición de varianza del error de predicción. Los resultados muestran que los choques de demanda explican en mayor medida los movimientos de la inflación en comparación de los choques de oferta. En el corto plazo se observa que los choques de demanda explican alrededor del 70% de los movimientos de la inflación. En el largo plazo se aprecia que los choques de demanda explican alrededor del 60% de los movimientos de la inflación.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que el comportamiento de la inflación en el periodo de análisis se explicó en mayor medida a partir de los choques de demanda que afectaron la economía, con lo cual la hipótesis central de esta investigación no es rechazada.

5.5. EJERCICIOS DE ROBUSTEZ

A continuación a modo de validar la robustez de los resultados se realiza un ejercicio similar de la metodología aplicada a diferentes variables. Estas variables serán divididas en dos grupos. En el primer grupo se usarán distintas variables para reemplazar el IPC de la economía estadounidense tales como el índice de precios de *commodities*, el índice de precios externos, el índice de precios de las importaciones y el índice de precios de alimentos y bebidas. Mientras que en el segundo grupo se usarán otras variables para reemplazar el gasto público como la serie de inversión pública y la serie de inversión pública del sector público no financiero³³.

En cuanto a las variables incluidas en el primer grupo, la evolución de todas ellas fue significativamente afectada por el súbito aumento del precio de algunos *commodities* como el precio del barril de petróleo y otros mencionados en la cuarta sección a manera de hechos estilizados. La mayoría de estas variables, salvo el índice de precios de alimentos y bebidas, fueron incluidas debido a que estas podrían incorporar, de cierto modo, mayor información sobre el escenario externo y/o comercial que enfrentó la economía peruana durante el periodo de estudio. Respecto al índice de precios de alimentos y bebidas, el objetivo de su inclusión es analizar si una variable de precios más cercana a la economía peruana aporta información relevante en comparación con otras variables del contexto externo.

Con respecto a las dos variables que conforman el segundo grupo, ambas, en los últimos trimestres de la muestra, presentaron un aumento significativo para así contrarrestar los posibles efectos contractivos que la crisis financiera internacional podría haber causado en la economía. Estas variables fueron incluidas debido a que podrían representar mejor los impulsos de demanda del sector público.

En el gráfico 12 se presentarán los resultados gráficos de los ejercicios de robustez aplicados a las diferentes variables descritas en los párrafos anteriores.

A partir de los resultados presentados en el gráfico 12, se concluye que solo la inclusión del índice de precios de alimentos y bebidas (panel D) genera cambios significativos

³³ Estas series han sido obtenidas del BCRP, del INEI y del FMI.

en las descomposiciones históricas de los choques de demanda y oferta en comparación a los resultados del primer conjunto de variables³⁴. Respecto de la evolución y dinámica de los choques de demanda, si bien aún se observa una fuerte participación de estos en los primeros años del período de estudio, esta vez se observa claramente que los movimientos de estos choques siguen muy cerca a los cambios en el nivel de inflación anual. De un modo similar, la evolución y dinámica de los choques de oferta también presentan cambios significativos. Si bien en el año 2004 se logra apreciar un poco mejor el choque de oferta que afectó la economía, la magnitud del reciente choque de oferta se ve disminuida sin que ello deje de representar el aumento significativo del precio de algunos *commodities*.

En la tabla 11 se presentan los resultados de la descomposición de varianza del error de predicción. Los resultados muestran que los choques de demanda explican en mayor medida los movimientos de la inflación en comparación de los choques de oferta. En el corto plazo se observa que los choques de demanda explican más del 70% de los movimientos de la inflación, a excepción del caso de alimentos y bebidas en cuyo caso dichos choques explican el 50%. En el largo plazo se aprecia que los choques de demanda explican el 60% de los movimientos de la inflación, pero, nuevamente, la excepción es el caso de alimentos y bebidas en el cual dichos choque explican el 50%.

En síntesis, estos resultados respaldan y confirman la robustez de los resultados obtenidos con el conjunto inicial de variables. Por tanto, no es posible llegar a rechazar la hipótesis de que los choques de demanda explicaron en mayor medida el comportamiento del nivel de inflación anual durante el periodo de estudio.

En lo que respecta a futuras aproximaciones sobre el tema queda abierta la posibilidad de desarrollar un modelo teórico que incluya variables del tipo *forward-looking* o la posibilidad de extender el análisis a un periodo más largo hacia atrás. Con respecto a las variables utilizadas en el análisis empírico, para evitar la dificultad del efecto de un choque en los términos de intercambio, podría dividirse esta variable entre precios de las exportaciones y del barril de petróleo, donde claramente un choque en el precio de las exportaciones podría ser considerado como un choque de demanda y un choque en el precio del barril de petróleo considerarse como un choque de oferta. En cuanto a la metodología aplicada, esta podría utilizarse para distinguir la participación histórica de choques de política respecto de aquellos que no lo son. Asimismo, queda abierta la posibilidad de realizar una comparación entre los diferentes esquemas de identificación y la posibilidad de incorporar relaciones no lineales entre las variables.

En cuanto a las recomendaciones de política económica, esta investigación muestra evidencia preliminar que existe lugar para el desarrollo de política fiscal y monetaria en el Perú pues los movimientos de la inflación dependen principalmente de componentes domésticos que deberían ser o son considerados en las decisiones de política.

³⁴ La inclusión de las otras variables consideradas (paneles A, B, C, E, F) no aporta información significativa que no haya sido previamente incorporada en el análisis de la sección 4.1.

6. CONCLUSIONES

El presente análisis del comportamiento del nivel de inflación, a partir de la adopción del régimen de metas de inflación en el Perú hasta mediados del año 2009, evidencia que es posible modelar de manera sencilla la estructura de la economía peruana a partir de modelos básicos cuyo objetivo sea orientar el uso de metodologías econométricas disponibles.

Con respecto a la metodología aplicada, las variables sugeridas por el modelo de demanda y oferta agregada muestran tener un comportamiento conjunto bastante aceptable. Se estimó un modelo SVAR (2) con intercepto que logra capturar y representar satisfactoriamente los hechos estilizados que explican el reciente comportamiento de la inflación anual.

En lo que respecta a los resultados, se halla que los choques de demanda explicaron en mayor medida el comportamiento reciente del nivel de inflación; con lo cual, la hipótesis del trabajo no es rechazada. En general, de acuerdo a la evidencia y/o resultados presentados se aprecia claramente que los choques de demanda, al igual que los resultados encontrados por Salas (2009), tuvieron un rol fundamental durante los primeros años de adopción del régimen de metas de inflación, en particular hasta el año 2005 a excepción del episodio ocurrido a mediados de 2004, que coincide con el choque de oferta temporal que afectó a la economía peruana. De allí en adelante los choques de oferta adquirieron gran relevancia hasta aproximadamente finales del año 2006. Posteriormente, a inicios del año 2007 los choques de demanda, a diferencia de lo expuesto por Salas (2009), volvieron a adquirir relevancia generando con ello el episodio inflacionario del último periodo de la muestra. Sin embargo, el impulso y la magnitud de estos choques se vieron afectados en el segundo semestre de 2008 por los acontecimientos referidos al estallido de la crisis financiera. En cuanto a los choques de oferta, durante el último periodo inflacionario, estos jugaron un rol secundario hacia finales de 2007 para luego pasar a tener un rol importante en el segundo y tercer trimestre de 2008 cuando el precio de los *commodities* alcanzó su punto máximo. Finalmente, en lo que respecta al último trimestre de 2008 y al primer semestre del año 2009 ambos choques, tanto de demanda como de oferta, explicaron las presiones anti-inflacionarias.

Por otro lado, los ejercicios con otras variables que aproximan los choques de demanda y de oferta confirman que los choques de demanda explicaron en mayor medida el comportamiento de la inflación durante el periodo analizado, lo cual valida la robustez de los resultados obtenidos.

En lo que respecta a futuras aproximaciones sobre el tema queda abierta la posibilidad de desarrollar un modelo teórico que incluya variables del tipo *forward-looking* o la posibilidad de extender el análisis a un periodo más largo hacia atrás. Con respecto a las variables utilizadas en el análisis empírico, para evitar la dificultad del efecto de un choque en los términos de intercambio, podría dividirse esta variable entre precios de las exportaciones y del barril de petróleo, donde claramente un choque en el precio de

las exportaciones podría ser considerado como un choque de demanda y un choque en el precio del barril de petróleo considerarse como un choque de oferta. En cuanto a la metodología aplicada, esta podría utilizarse para distinguir la participación histórica de choques de política respecto de aquellos que no lo son. Asimismo, queda abierta la posibilidad de realizar una comparación entre los diferentes esquemas de identificación y la posibilidad de incorporar relaciones no lineales entre las variables.

En cuanto a las recomendaciones de política económica, esta investigación muestra evidencia preliminar que existe lugar para el desarrollo de política fiscal y monetaria en el Perú pues los movimientos de la inflación dependen principalmente de componentes domésticos que deberían ser o son considerados en las decisiones de política.

ANEXO DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1. Test Dickey-Fuller GLS; criterio de elección de rezagos: MAIC
 H_0 : raíz unitaria

Variable	Componentes determinísticos	t-estadístico	k	Valores críticos		
				1%	5%	10%
g_t	Tendencia e intercepto	-1,30	1	-3,77	-3,19	-2,89
i_t^*	Intercepto	-1,45	4	-2,61	-1,94	-1,61
y_t^*	Tendencia e intercepto	-1,60	0	-3,77	-3,19	-2,89
p_t^*	Tendencia e intercepto	-1,36	6	-3,77	-3,19	-2,89
ti_t	Tendencia e intercepto	-1,90	1	-3,77	-3,19	-2,89
y_t	Tendencia e intercepto	-1,60	1	-3,77	-3,19	-2,89
p_t	Tendencia e intercepto	-1,86	1	-3,77	-3,19	-2,89

Tabla 2. Test: Dickey-Fuller GLS; criterio de elección de rezagos: MAIC
 H_0 : raíz unitaria

Variable	Componentes determinísticos	t-estadístico	k	Valores críticos		
				1%	5%	10%
Δg_t	Intercepto	-2,45**	4	-2,61	-1,94	-1,61
Δy_t^*	Intercepto	-2,62***	3	-2,61	-1,94	-1,61
Δp_t^*	Intercepto	-5,91***	0	-2,61	-1,94	-1,61
Δti_t^*	Intercepto	-1,98**	3	-2,61	-1,94	-1,61
Δy_t	Intercepto	-2,31**	5	-2,61	-1,94	-1,61
Δp_t	Intercepto	-2,97**	0	-2,61	-1,94	-1,61

*Significativo al 10%, ** Significativo al 5%, *** Significativo al 1%.

Tabla 3. Regresiones MCO (presentación de coeficientes)

Variable	i_t^*	Δy_t^*	Δp_t^*	Δti_t^*	Δg_t	Δy_t	Δp_t
Intercepto	1,762***	0,012**	0,006***	-0,004	0,028	0,003	0,010***
Tendencia	-0,030*	0,000	0,000	0,000	-0,002	0,000	0,000

*Significativo al 10%, ** Significativo al 5%, *** Significativo al 1%.

Tabla 4. Elección del componente determinístico del VAR

Criterios / Modelos	Modelo A	Modelo B**
<i>Log likelihood</i>	821,84	832,04*
<i>Akaike information criterion</i>	-30,80	-30,94*
<i>Schwarz criterion</i>	-26,94*	-26,80

Tabla 5. Elección del rezago del VAR

Rezago	Log L	LR	AIC	SC	HQ
0	646,45	NA	-28,42	-28,14	-28,32
1	752,50	174,39	-30,96	-28,71*	-30,12*
2	805,55	70,73*	-31,14	-26,92	-29,56
3	865,44	61,22	-31,62	-25,44	-29,31
4	935,07	49,52	-32,54*	-24,39	-29,50

AIC: Criterio de Akaike. SC: Criterio de Schwarz. HQ: Criterio de Hannan-Quinn. *Mejor modelo según criterio.

Tabla 6. Resultados del test de autocorrelación LM

H_0 : No autocorrelación

Rezagos	LM-Stat	Probabilidad
1	62,95	0,08
2	54,71	0,26
3	38,82	0,85
4	42,64	0,72
5	51,96	0,35
6	40,80	0,79
7	52,48	0,34
8	51,50	0,37

Tabla 7. Test de normalidad de residuos
 H_0 : normalidad

Variabes	Jarque-Bera	Grados de libertad	Probabilidad
i_t^*	5,806946	2	0,06
Δy_t^*	110,3816	2	0,00
Δp_t^*	3,806142	2	0,15
Δti_t^*	6,085819	2	0,05
Δg_t	6,54225	2	0,04
Δy_t	6,034898	2	0,05
Δp_t	5,91387	2	0,05
Prueba Conjunta	144,5715	14	0,00

Tabla 8. Raíces del polinomio característico

Raíces	Módulos
0,801552 - 0,216112i	0,83
0,801552 + 0,216112i	0,83
0,076212 - 0,810209i	0,81
0,076212 + 0,810209i	0,81
-0,174242 - 0,716122i	0,73
-0,174242 + 0,716122i	0,73
0,566185 - 0,333579i	0,65
0,566185 + 0,333579i	0,65
-0,638888	0,63
0,448812	0,44
-0,298393 - 0,243847i	0,38
-0,298393 + 0,243847i	0,38
0,090558 - 0,319570i	0,33
0,090558 + 0,319570i	0,33

Tabla 9. Coeficientes estimados del modelo SVAR: modelo 1 (exactamente identificado) y modelo 2 (sobreidentificado)

Parámetros	Modelo 1 (Ecuación 14)		Modelo 2 (Ecuación 15)	
	Coficiente	p-value	Coficiente	p-value
$\theta_{11}(1)$	2,987	0,00***	2,987	0,00***
$\theta_{21}(1)$	-0,013	0,00***	-0,014	0,00***
$\theta_{31}(1)$	0,003	0,00***	0,003	0,00***
$\theta_{41}(1)$	-0,013	0,10*	---	---
$\theta_{51}(1)$	-0,003	0,53	---	---
$\theta_{61}(1)$	-0,009	0,00***	-0,005	0,01***
$\theta_{71}(1)$	0,002	0,06*	---	---

Parámetros	Modelo 1 (Ecuación 14)		Modelo 2 (Ecuación 15)	
	Coefficiente	p-value	Coefficiente	p-value
$\theta_{22}(1)$	0,018	0,00***	0,018	0,00***
$\theta_{32}(1)$	0,000	0,78	---	---
$\theta_{42}(1)$	-0,027	0,00***	-0,017	0,00***
$\theta_{52}(1)$	0,003	0,56	---	---
$\theta_{62}(1)$	-0,002	0,37	---	---
$\theta_{72}(1)$	0,002	0,18	---	---
$\theta_{33}(1)$	0,004	0,00***	0,004	0,00***
$\theta_{43}(1)$	0,004	0,53	---	---
$\theta_{53}(1)$	0,016	0,01***	---	---
$\theta_{63}(1)$	0,013	0,00***	0,007	0,00***
$\theta_{73}(1)$	-0,000	0,77	---	---
$\theta_{44}(1)$	0,048	0,00***	0,051	0,00***
$\theta_{54}(1)$	-0,002	0,68	---	---
$\theta_{64}(1)$	0,008	0,00***	0,010	0,00***
$\theta_{74}(1)$	-0,006	0,00***	-0,007	0,00***
$\theta_{55}(1)$	0,038	0,00***	0,042	0,00***
$\theta_{65}(1)$	0,010	0,00***	0,011	0,00***
$\theta_{75}(1)$	0,003	0,01***	0,002	0,02**
$\theta_{66}(1)$	0,010	0,00***	0,010	0,00***
$\theta_{76}(1)$	-0,003	0,00***	-0,003	0,00***
$\theta_{77}(1)$	0,006	0,00***	0,007	0,00***
Test LR de sobreidentificación:	---		$\chi^2_{(10)} = 18,44$ (p-value = 0,07)	

*Significativo al 10%, ** Significativo al 5%, *** Significativo al 1%.

Tabla 10. Descomposición de varianza de la inflación anual

Periodo	Variables originales			
	OA (%)	OA* (%)	DA (%)	DA* (%)
1	6,00	22,75	51,95	19,30
2	15,54	17,14	41,34	25,98
3	14,00	17,08	40,21	28,71
4	14,38	16,97	39,59	29,06
8	13,32	23,94	35,89	26,84
12	13,14	25,14	35,28	26,44
16	13,14	25,17	35,27	26,42
20	13,13	25,21	35,25	26,40
24	13,13	25,22	35,25	26,40

Un símbolo * denota choque externo.

Tabla 11. Descomposición de varianza de la inflación anual. Ejercicios de robustez

Periodo	Precios de commodities				Precios externos				Precios de las importaciones				Precios de alimentos y bebidas				Inversión pública				Inversión pública del SPNF			
	OA (%)	OA* (%)	DA (%)	DA* (%)	OA (%)	OA* (%)	DA (%)	DA* (%)	OA (%)	OA* (%)	DA (%)	DA* (%)	OA (%)	OA* (%)	DA (%)	DA* (%)	OA (%)	OA* (%)	DA (%)	DA* (%)	OA (%)	OA* (%)	DA (%)	DA* (%)
1	5,39	10,33	71,64	12,65	1,62	24,26	54,37	19,75	4,13	11,89	58,13	25,85	2,39	36,66	29,57	31,38	9,23	18,09	52,07	20,61	8,73	18,14	53,24	19,90
2	24,04	6,75	48,25	20,96	11,16	19,19	43,36	26,28	22,16	8,90	39,09	29,84	13,90	36,71	19,66	29,73	15,56	14,47	42,76	27,21	15,26	14,35	43,24	27,15
3	21,93	6,77	46,95	24,35	10,82	19,35	40,64	29,19	20,46	10,58	36,55	32,40	12,87	34,37	20,20	32,56	14,18	14,38	39,69	31,75	13,96	14,13	40,25	31,66
4	21,53	8,12	45,02	25,33	10,59	21,20	38,83	29,38	20,12	12,08	35,18	32,62	12,82	33,90	20,50	32,78	14,67	14,11	39,22	32,00	14,47	13,83	39,69	32,01
8	19,95	15,08	41,27	23,70	10,23	23,77	37,36	28,65	18,49	18,68	32,25	30,58	12,68	35,60	19,88	31,83	13,54	20,35	36,29	29,82	13,39	19,91	36,78	29,92
12	19,24	18,19	39,74	22,83	10,15	24,42	37,03	28,40	18,11	20,36	31,53	30,00	12,56	36,10	19,69	31,65	13,41	21,21	35,87	29,51	13,28	20,70	36,39	29,63
16	19,09	18,81	39,41	22,69	10,12	24,64	36,92	28,32	18,06	20,55	31,45	29,94	12,54	36,18	19,64	31,63	13,41	21,23	35,87	29,49	13,28	20,73	36,39	29,61
20	19,06	18,91	39,36	22,67	10,11	24,68	36,90	28,31	18,06	20,56	31,44	29,93	12,54	36,17	19,63	31,65	13,40	21,29	35,84	29,47	13,27	20,78	36,36	29,59
24	19,04	19,01	39,31	22,64	10,11	24,68	36,90	28,31	18,06	20,57	31,44	29,93	12,54	36,19	19,63	31,64	13,40	21,30	35,84	29,46	13,27	20,79	36,36	29,58

Un símbolo * denota choque externo.

Gráfico 1. Descomposición histórica de la inflación anual (2002:1 - 2008:2), Salas (2009)

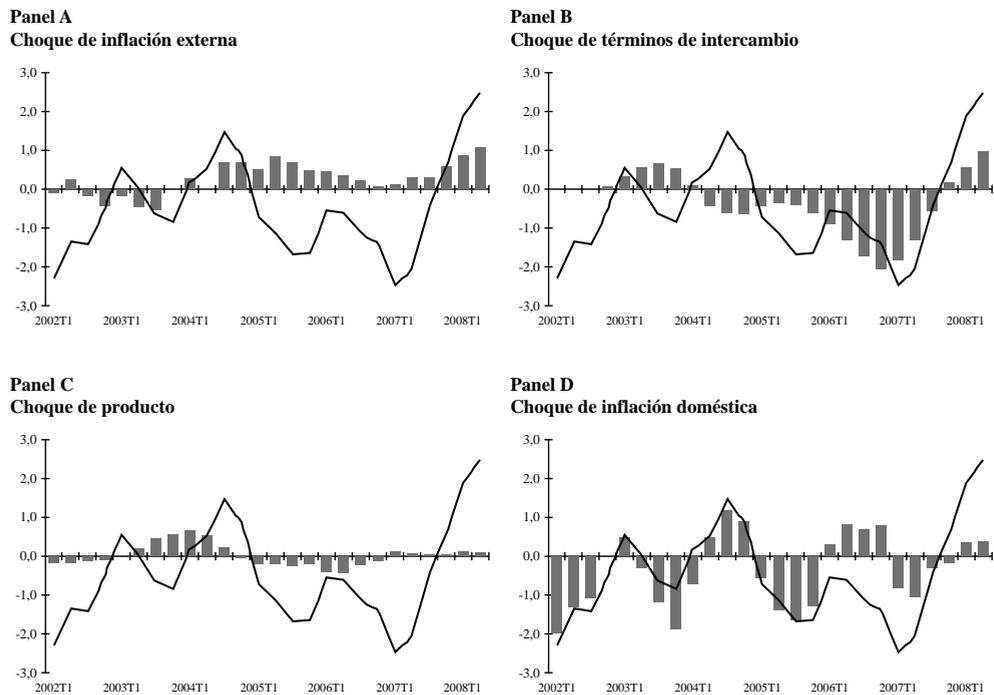
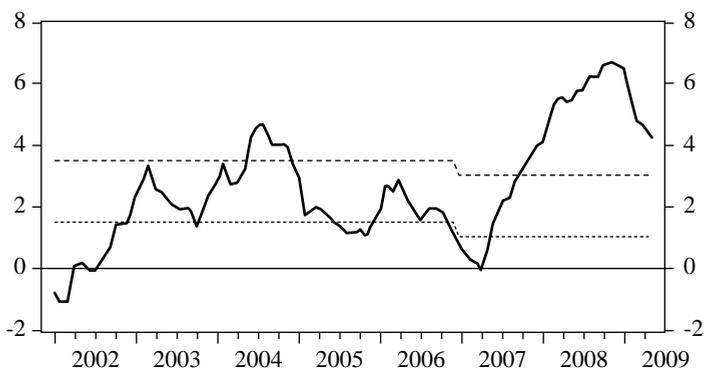
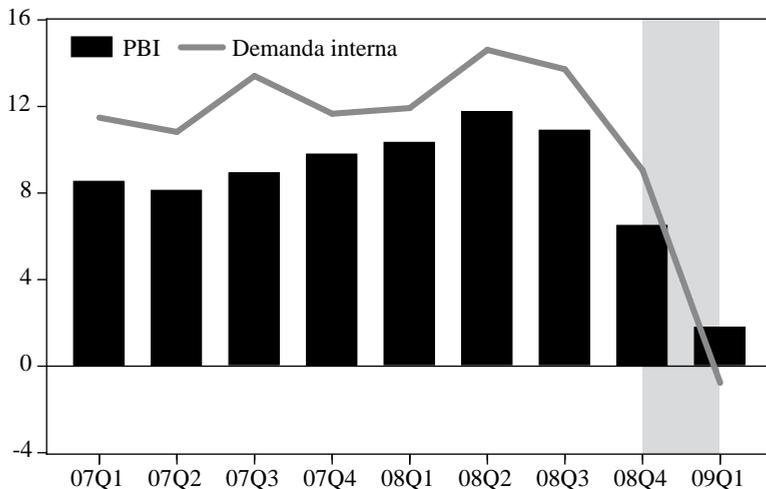


Gráfico 2. Inflación total ($\Delta\%$ últimos 12 meses)



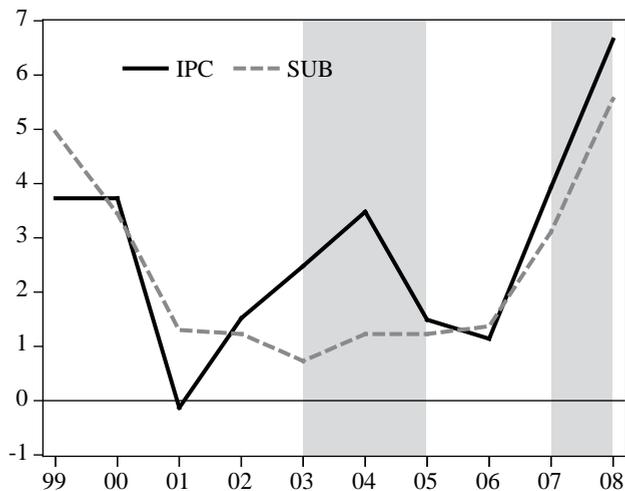
Fuente: BCRP. Elaboración propia

Gráfico 3. Tasa de crecimiento del PBI y de la demanda interna
($\Delta\%$ reales)



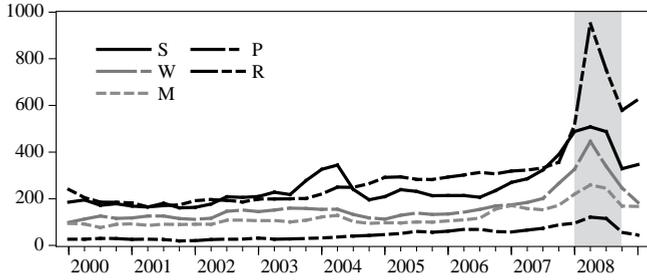
Fuente: BCRP. Elaboración propia

Gráfico 4. Inflación subyacente
($\Delta\%$ últimos 12 meses)



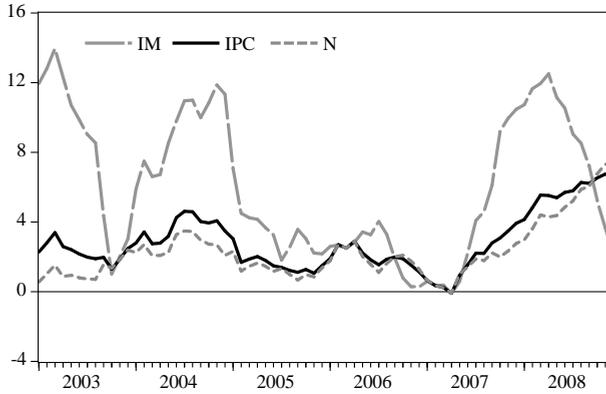
Fuente: BCRP. Elaboración propia

Gráfico 5. Precios de *commodities*. Petróleo y alimentos (2000-2009)



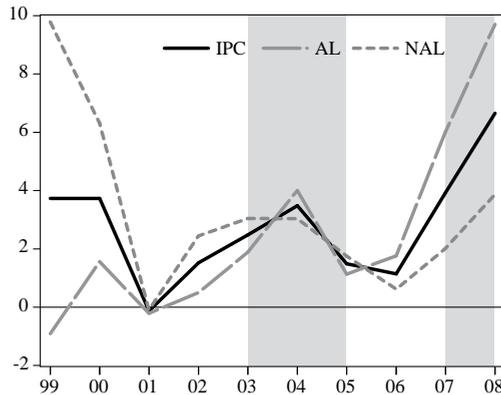
Fuente: FMI. Elaboración propia

Gráfico 6. Inflación, componente interno y componente importado ($\Delta\%$ últimos 12 meses)



Fuente: BCRP. Elaboración propia

Gráfico 7. IPC y rubro de alimentos y bebidas ($\Delta\%$ últimos 12 meses)



Fuente: BCRP, INEI. Elaboración propia

Gráfico 8. Función impulso-respuesta acumulada del IPC

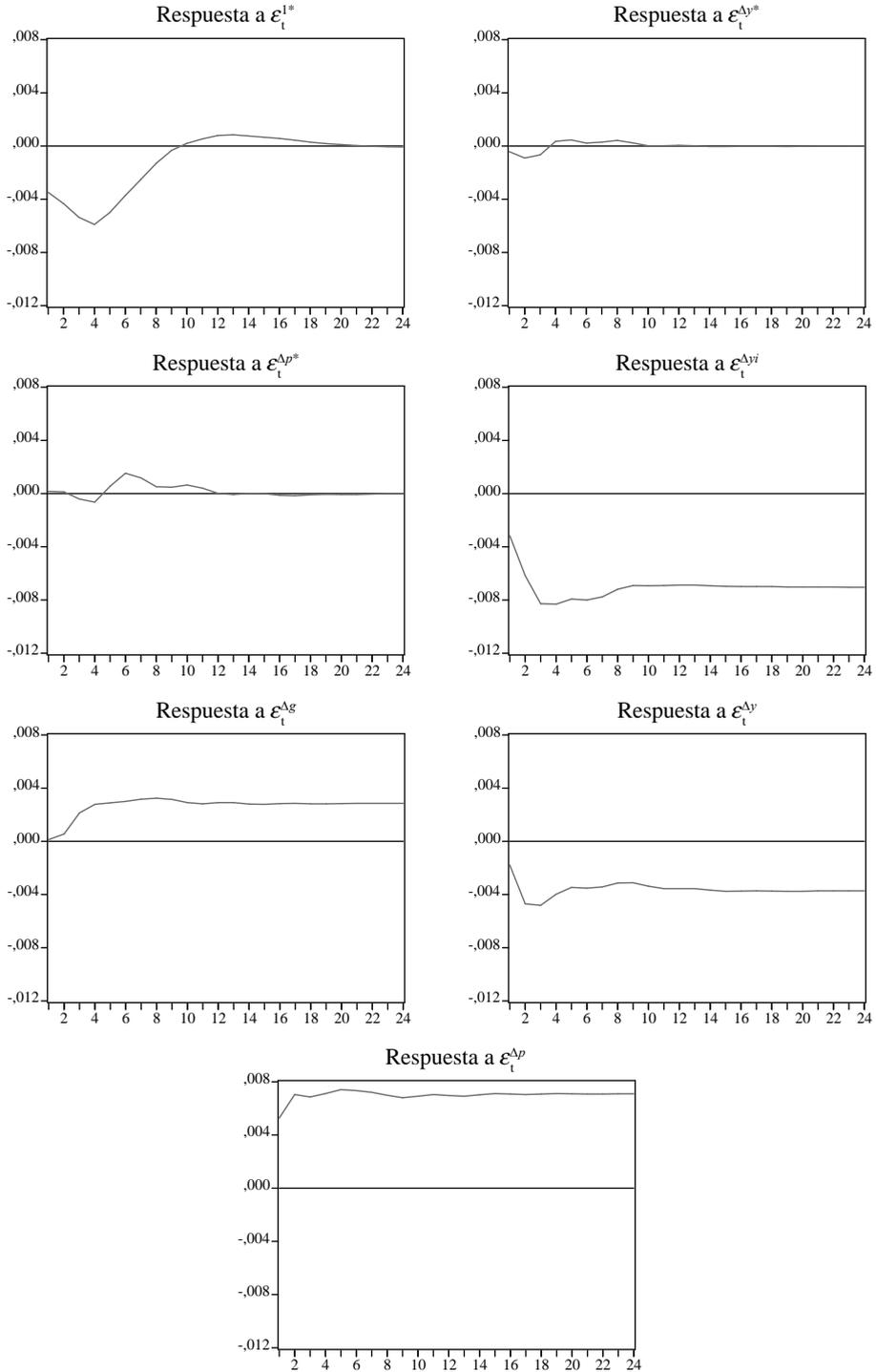


Gráfico 9. Función impulso-respuesta acumulada del PBI

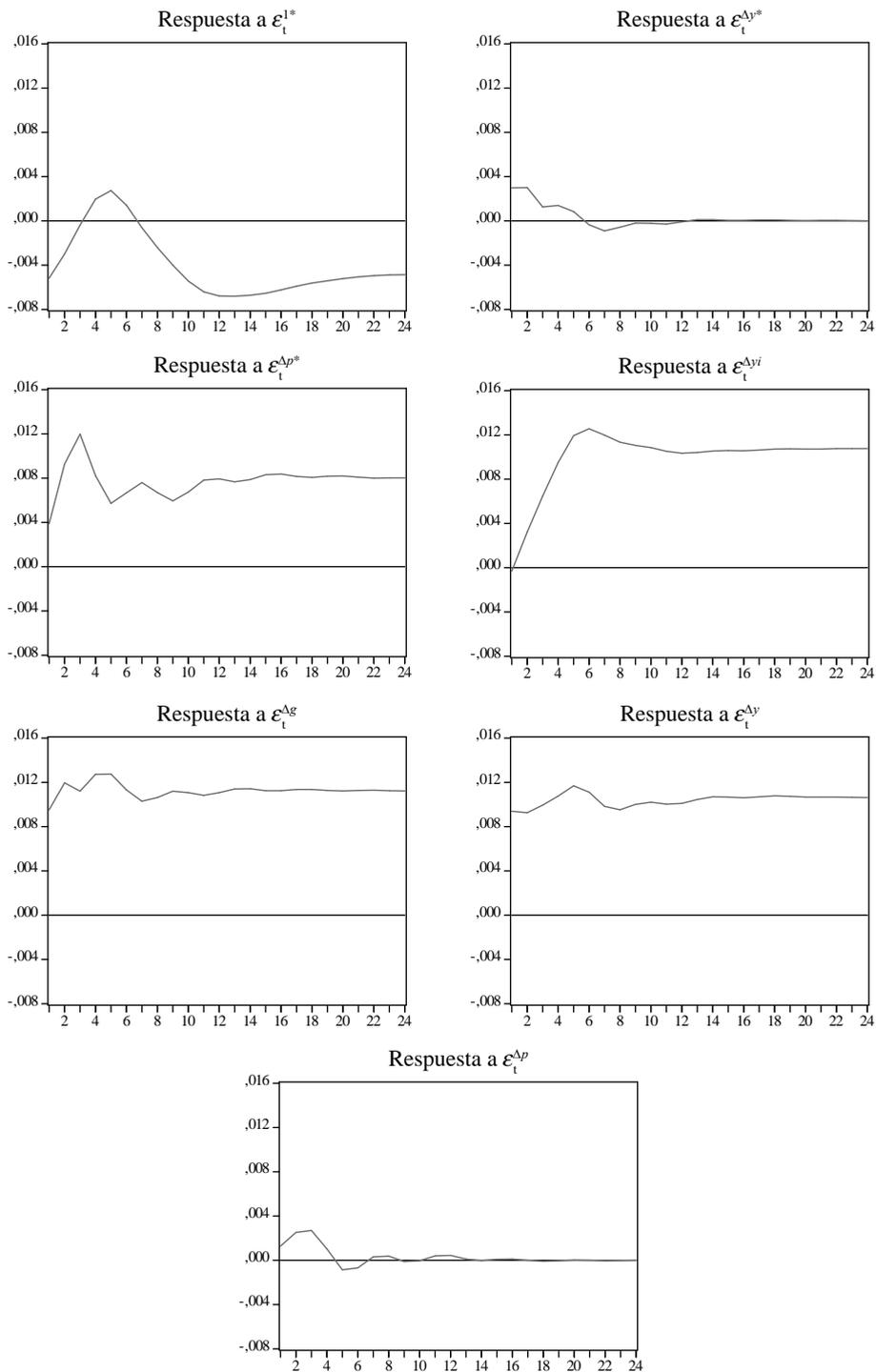


Gráfico 10. Choque de demanda ($\Delta\%$)

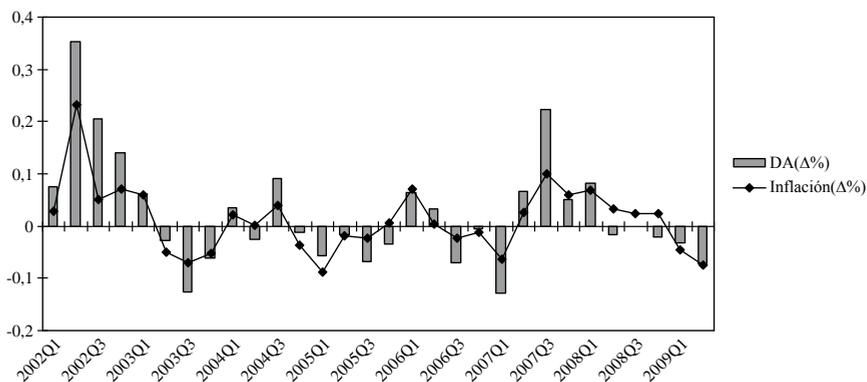


Gráfico 11. Choque de oferta ($\Delta\%$)

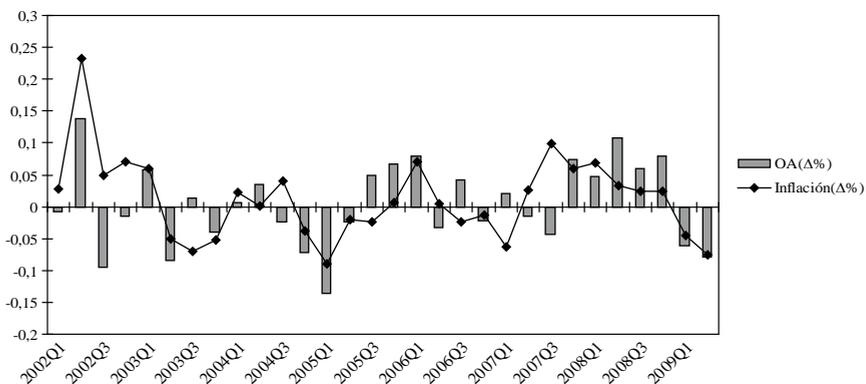
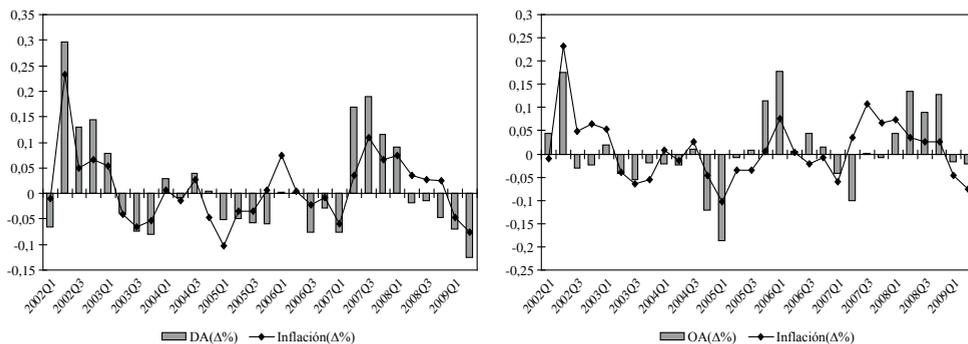
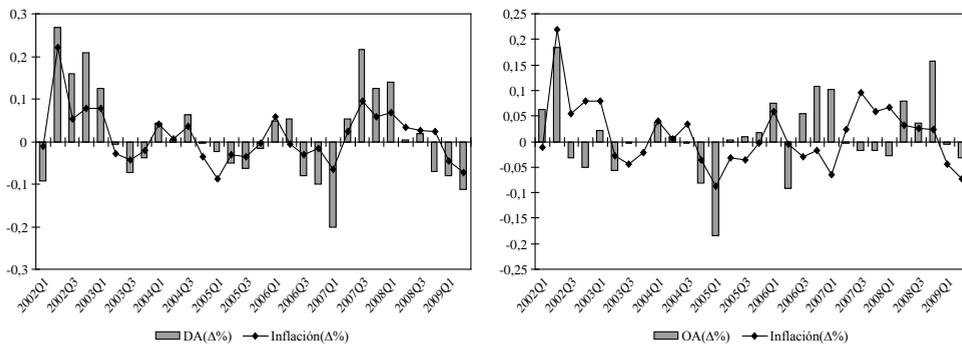


Gráfico 12

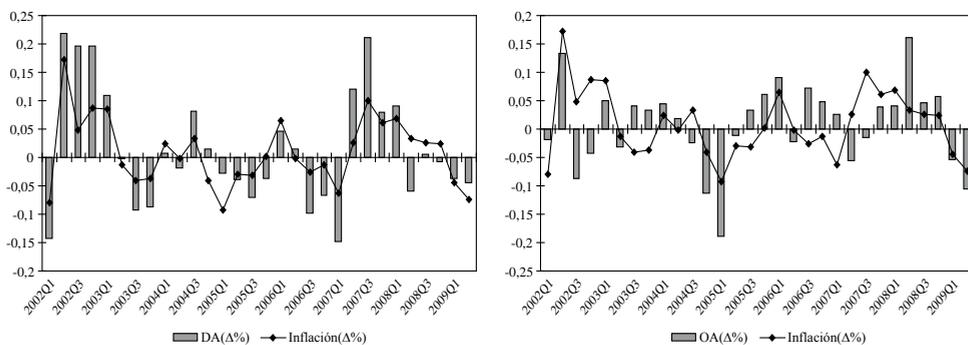
Panel A. Índice de precios de *commodities*



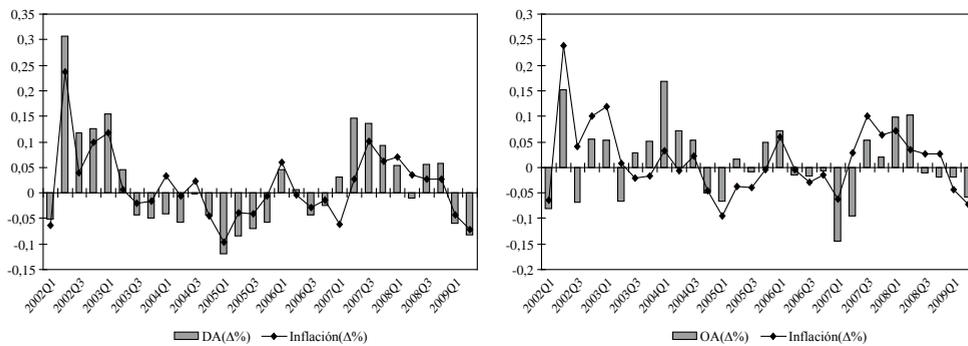
Panel B. Índice de precios externos



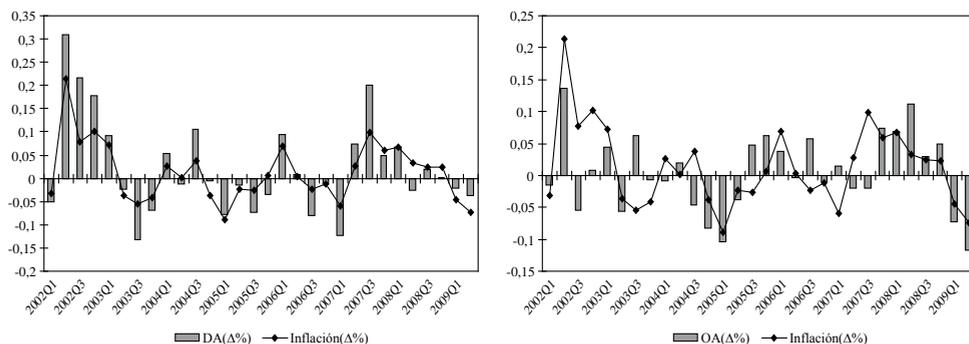
Panel C. Índice de precios de las importaciones



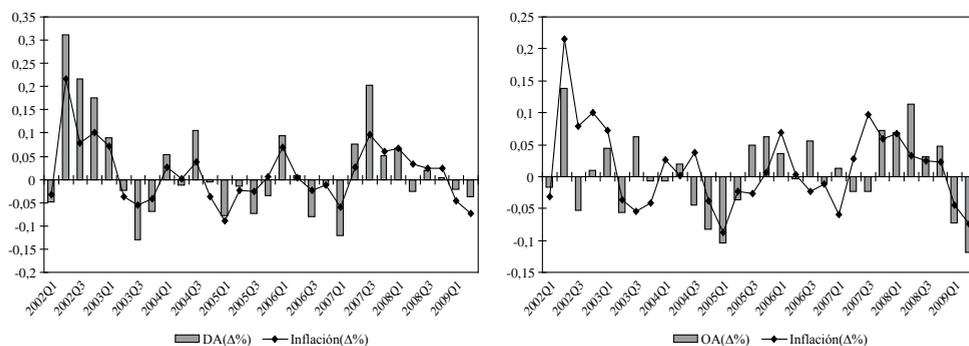
Panel D. Índice de precios de alimentos y bebidas



Panel E. Serie de inversión pública



Panel F. Serie de inversión pública del sector público no financiero



REFERENCIAS

AN, L. y W. SUN

2008 «Monetary Policy, Foreign Exchange Intervention, and the Exchange Rate: The Case of Japan». *International Research Journal of Finance and Economics*, N° 15.

ARMAS, A. y F. GRIPPA

2006 «Metas de inflación en una economía dolarizada: La experiencia del Perú.» En: Armas, A., AS. Ize y Eduardo Levy Yeyati (Eds.). *Dolarización financiera. La agenda de política*. Banco Central de Reserva del Perú.

BALL, L.

2001 «Reglas de Política y Choques Externos». Documentos de Trabajo 2001-09. Banco Central de Reserva del Perú.

BALL, L. y G. MANKIW

1995 «Relative-Price Changes as Aggregate Supply Choques». *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, N° 1, 161-93.

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ (BCRP)

2009 *Reporte de Inflación*. Lima: BCRP.

BAXTER, M. y R. G. KING

1995 *Measuring Business Cycles Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series*. NBER Working Papers 5022, National Bureau of Economic Research, Inc.

BERNANKE, B.

2006 «Energy and the Economy». Remarks before the Economic Club of Chicago, Board of Governors of the Federal Reserve System.

BLANCHARD, O.

2004 *Macroeconomía*. Madrid: Pearson Education.

BLANCHARD, O. J. y D. QUAH

1989 «The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances». *American Economic Review* 79, September, 655-73.

BLANCHARD, O. J. y M. W. WATSON

1986 «Are business cycles all alike?». Robert Gordon (Ed.). *The American business cycle: Continuity and change*. Chicago: University of Chicago Press, 123-156.

CABALLERO, R., FARHI, E. y P. O. GOURINCHAS

2008 *Financial Crash, Commodity Prices and Global Imbalances*. NBER Working Paper No. 14521.

CALDERÓN, C. y K. SCHMIDT-HEBBLE

2008 *What drives inflation in the World?* Documento de Trabajo 491, Banco Central de Chile.

CARRERA, C. y M. BINICI

2006 *Pass-through del tipo de cambio y política monetaria: evidencia empírica de los países de la OECD*. Documentos de Trabajo 2006-09, Banco Central de Reserva del Perú.

CLARIDA, R., GALÍ, J. y M. GERTLER

1999 «The Science of Monetary Policy». *Journal of Economic Literature*, Vol. 37, 1661-1707.

DOMAC, I. y C. ELBIRT

2004 *The main determinants of inflation in Albania*. Policy Research Working Paper Series No. 1930, World Bank.

DWYER J. y K. LEONG

2001 *Changes in the determinants of inflation in Australia*. Research Discussion Paper 2001-02, Reserva Bank of Australia.

ELLIOTT, G., ROTHENBERG, T. y J. STOCK

1996 «Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root». *Econometrica*, Vol. 64, N° 4, 813-36.

ENDERS, W.

2004 *Applied econometric time series*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

FONDO MONETARIO INTERNACIONAL (FMI)

2008 «Chapter 3: «Is Inflation Back? Commodity Prices and Inflation». *World Economic Outlook*, Octubre, 83-128.

GALÍ, J.

1992 «How well does the IS-LM model fit postwar U.S. data?». *Quarterly Journal of Economics* 107, 709-738.

HENDRY, D.

2001 «Modelling UK Inflation, 1875-1991». *Journal of Applied Econometrics* 16, 255-275.

HODRICK, R. y E. C. PRESCOTT

1997 «Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation». *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 29, N° 1, 1-16.

JOVERO, E. y J. Luyando CUEVAS

2006 «La Dinámica Compleja No Lineal de los Modelos Keynesianos». *Análisis Económico*, XXI, 31-35.

JUSELIUS, K.

1992 «Domestic and Foreign Effects on Prices in an Open Economy: The Case of Denmark». *Journal of Policy Modeling*, Vol. 14, N° 4, 401- 428.

JUSELIUS, M.

2006 *Estimating the determinants of Finnish Inflation*. Discussion Paper No. 133, Helsinki Center of Economic Research.

KIDLAND, F. y E. C. PRESCOTT

1982 «Time To Build and Aggregate Fluctuations». *Econometrica*, 50, 1345-1370.

KIM, B. Y.

2001 *Determinants of Inflation in Poland: A Structural Cointegration Approach*. BOFIT Discussion Papers 2001-16, Bank of Finland.

KIM, S.

2003 «Monetary policy, foreign exchange intervention, and the exchange rate in a unifying framework». *Journal of International Economics*, Vol. 60, N° 2, 355-386.

KIM, S. y N. ROUBINI

2000 «Exchange rate anomalies in the industrial countries: A solution with a structural VAR approach». *Journal of Monetary Economics*, Vol. 45, N° 3, 561-586.

KWIATKOWSKI, D., P. C. B. PHILLIPS, P. SCHMIDT y Y. SHIN

2000 «Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We that Economic Time Series Have a Unit Root?». *Journal of Econometrics*, 54, 159-178.

LAVANDA, G.

2010 «Determinantes de la Inflación: Distinguiendo entre Choques de Demanda y Choques de Oferta». Tesis para optar el Grado de Licenciado en Economía, Pontificia Universidad Católica del Perú.

LEHEYDA, N.

2005 «Determinants of Inflation in Ukraine: A Cointegration Approach». Centre for Doctoral Studies in Economics and Management, University of Mannheim, Mimeo.

LEIDERMAN, L., MAINO, R. y E. PARRADO

2006 «Metas de inflación en economías dolarizadas». Armas, A., AS. Ize y E. Levy Yeyati (Eds.) *Dolarización financiera. La agenda de política*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.

LÜTKEPOHL, H.

2005 *New introduction to multiple time series analysis*. Berlin: Springer-Verlag.

MENDOZA, W. y K. MELGAREJO

2008 *La efectividad de la política fiscal en el Perú: 1980-2006*. Documento de Trabajo N° 262, PUCP.

MENDOZA, W. y P. HERRERA

2004 *Precios y nivel de actividad económica en una economía abierta: la oferta y la demanda agregada con tipo de cambio flexible*. Documento de Trabajo N° 233, PUCP.

MOORE, B.

1988 *Horizontalists and Verticalists: the macroeconomics of credit money*. Cambridge University Press.

NG, S. y P. PERRON

2001 «LAG Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power». *Econometrica*, Vol. 69, N° 6, 1519-1554.

OTERO, J. y M. RAMÍREZ

2002 «On the determinants of the inflation rate in Colombia: a disequilibrium market approach». *Borradores de Investigación* No. 003296, Universidad del Rosario.

PHILLIPS, P. C. B. y P. PERRON

1988 «Testing for a Unit Root in Time Series Regression». *Biometrika* 75, 335-346.

QUAH, D. y S. VAHEY

1995 *Measuring Core Inflation*. Bank of England Working Papers 31, Bank of England.

SALAS, J.

2009 «¿Qué explica las fluctuaciones de la inflación en el Perú en el periodo 2002 - 2008? Evidencia de un análisis VAR estructural». *Revista Estudios Económicos*, Banco Central de Reserva del Perú, N° 16, 9-36.

SHAPIRO, M. D. y M. W. WATSON

1988 «Sources of business cycle fluctuations». *NBER Macroeconomics Annual*, Vol. 3, 111-156.

SIMS, C.

1980 «Macroeconomics and Reality». *Econometrica*, Vol. 51, N° 1, 1-48.

SURREY, M. J. C.

1989 «Money, Commodity Prices and Inflation: Some Simple Tests». *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 51, N° 3, 219-238.

SVENSON, L.

1998 «Open-Economy Inflation Targeting». *Journal of International Economics*, Vol. 50, 155-183.

VEGA, M., BIGIO, S., FLORIAN, D., LLOSA, G., MILLER, S., RAMÍREZ, N., RODRÍGUEZ, D., SALAS, J. y D. WINKELREID

2009 «Un modelo semi-estructural de proyección para la economía peruana». *Revista Estudios Económicos*, N° 17, 51-83.

VEGA, M. y D. WINKELREID

2006 *¿Cambia la inflación cuando los países adoptan metas explícitas de inflación?* Documentos de Trabajo 2006-01, Banco Central de Reserva del Perú.

WRAY, L. R.

2004 *When are interest rates exogenous?* Working Paper, Center for Full Employment and Price Stability.